



**Escuela Superior Politécnica de  
Chimborazo**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

***“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA  
ELABORACIÓN DE CONCRETERAS, EN LA EMPRESA MIVIRN  
UBICADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO”***

**FREDDY ROMÁN GUANANGA DÍAZ**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Riobamba – Ecuador**

**2010**

## **CERTIFICACIÓN**

Ing. VÍCTOR MARCELINO FUERTES, Ing. PATRICIA NÚÑEZ, Ing. EDUARDO VILLOTA, en su orden Director y Asesores del Tribunal de la Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado FREDDY ROMÁN GUANANGA DÍAZ.

## **CERTIFICAN**

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERÍA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Víctor Marcelino Fuertes  
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Patricia Núñez  
ASESOR DE TESIS

Ing. J. Eduardo Villota M.  
ASESOR DE TESIS

## CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** *FREDDY ROMÁN GUANANGA DÍAZ*

**TÍTULO DE LA TESIS:**

*“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETERAS, EN LA EMPRESA MIVIRN UBICADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”*

**Fecha de Examinación:** 16 - 03 - 2010.

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
ING. GEOVANNY NOVILLO			
ING. VÍCTOR M. FUERTES			
ING. L. PATRICIA NÚÑEZ			
ING. J. EDUARDO VILLOTA			

Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

**RECOMENDACIONES:**

---

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

**Ing. Geovanny Novillo A.**

**f) Presidente del Tribunal**

epoch  
Facultad de Mecánica

**CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO**

**CONSEJO DIRECTIVO**

Marzo 16, de 2010

YO, GEOVANNY NOVILLO A. Recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

***FREDDY ROMÁN GUANANGA DÍAZ***

Titulada: ***“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETERAS, EN LA EMPRESA MIVIRN UBICADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”***

Sea aceptada como parcial completación de los requerimientos para el grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

\_\_\_\_\_  
Ing. Geovanny Novillo A  
(f) DECANO FACULTAD MECÁNICA

Yo, coincido con esta recomendación:

\_\_\_\_\_  
Ing. Víctor Marcelino Fuertes A  
(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

El Asesor del Comité de Examinación coincide con esta recomendación

-----  
Ing. Patricia Núñez

-----  
Ing. Eduardo Villota

---

---

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

f) Freddy Román Guananga Díaz

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico a mi esposa Dorita quien con su amor y fortaleza me apoyó para alcanzar esta meta, a mi hijo Bryan por ser mi motivación de superación, a mi padre Guillermo por su colaboración en mi hogar y a mi madre Grecia por su protección incondicional.

**Freddy Román Guananga Díaz**

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por brindarme la oportunidad de obtener una profesión y ser persona útil a la sociedad.

Y de manera muy especial a los miembros del tribunal quienes con su acertada labor contribuyeron activamente en el desarrollo del presente trabajo permitiéndome alcanzar con éxito un peldaño más en mi formación académica.

**Freddy Román Guananga Díaz**



## SUMARIO

El objetivo del trabajo es Optimizar el proceso productivo en la elaboración de concreteras en la empresa MIVIRN. Ubicada en la ciudad de Riobamba.

Mediante la exploración y observación preliminar de las actividades de las fases de producción se utilizó la técnica de análisis de métodos y tiempos empleando herramientas graficas como son diagramas de flujo de proceso, diagramas de proceso, diagrama de recorrido, distribución en planta de la empresa, análisis de costos de producción.

Los procesos para la elaboración de partes y piezas que conforman la concretera siguen un recorrido secuencial ocasionando una dilatación del tiempo en su elaboración que corresponde a 23 días, los materiales se ubican en sus respectivos lugares de almacenamiento, en forma desordenada, existiendo cruces en el recorrido de los materiales, ocasionando pérdidas de tiempo en la selección del material a utilizar y por consiguiente ocasiona demoras en el proceso de fabricación, además en la determinación de los costos de producción se encuentran erróneamente calculados, al no utilizar técnicas adecuadas de la contabilidad de costos, ascendiendo su costo de fabricación a \$3.513,19 por la sobreestimación en la utilización de maquinaria; por consiguiente pierde competitividad en el mercado reduciendo sustancialmente su cartera de clientes, dando oportunidad a la competencia, pues el precio de venta es uno de los más altos de la zona centro del país, con poca posibilidad de expansión.

La propuesta permite obtener un ahorro de 12.88% en el tiempo y 20. % en el costo; mediante la modificación del orden de ensamble.

## **SUMMARY**

To get better the productive to make concrete mixers at in the Enterprise MIVIRN located in Riobamba, is the proposal of this research work.

The technique of method analysis and trimming employing graphic tools such as process flow grams, running flow grams, distribution of de plant, and analysis of de production costs were carried out by means of exploration and preliminary observation of the production phases.

The process to elaborate parts and pieces of the concrete mixer follow a sequential running making a time claim handling on its elaboration corresponding to 23 days, materials are placed in warehousing locations disorderly making cross along the running of the materials, making time losing on selecting material and delays on factory process, as well as cost productions determination of erroneous calculation because of the techniques, and fabrication to \$3.522.43 for the over esteem on machinery usage therefore it loses marketing competence decreasing customers, because of the price in one the highest at the country center with a little of expansion.

The proposal allows getting a saving of 12.88% and 20% on the cost by means a modification of the assembling order.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

## CAPÍTULO

## PÁGINA

1	GENERALIDADES	
1.1	Introducción.....	1
1.2	Justificación Técnico – Económica.....	2
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	General.....	3
1.3.2	Específicos.....	3
2	MARCO TEÓRICO	
2.1	Definición del Estudio de Movimientos y Tiempos.....	4
2.1.1	Técnicas para el Estudio de Tiempos.....	5
2.1.2	Diagrama de Proceso.....	8
2.1.3	Diagrama de Recorrido.....	9
2.1.4	Estudio de los Puestos de Trabajo.....	10
2.1.5	Distribución en Planta.....	11
2.1.6	Principios Básicos de la Distribución en Planta.....	13
2.1.7	Naturaleza de los Problemas de Distribución en Planta.....	14
2.1.8	Tipos de Distribución.....	14
2.2	Metodología Utilizada .....	16
2.2.1	Gráficas.....	18
2.2.2	Tablas.....	18
2.2.3	Simbología.....	18
2.3	Los Costos y los Procesos Productivos.....	19
2.3.1	Partes del Estado de Costos de Producción.....	20
2.3.2	Costos de Producción.....	21
3	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	
3.1	Titularidad de la Propiedad de la Empresa.....	23
3.2	Reseña Histórica.....	23
3.3	Filosofía Corporativa.....	24
3.4	Nombre o Razón Social.....	25
3.4.1	Tipo de Empresa.....	25
3.4.2	Clase de Actividad a la que se Dedicar la Empresa.....	25
3.4.3	Creencias y Valores.....	25
3.4.4	Principios y Convicciones.....	26
3.4.5	Misión y Visión.....	26
3.4.6	Estrategia Empresarial.....	27

3.5	La Organización.....	28
3.5.1	Organigrama Administrativa.....	28
3.5.1.1	Organigrama Estructural.....	30
3.6	Servicio y Garantías.....	33
3.7	Línea de Productos.....	33
3.8	Máquinas, Equipos, Accesorios del Proceso.....	35
3.9	Diagrama de Flujo del Proceso.....	37
3.10	Tiempo Tipo.....	41
3.11	Diagrama de Recorrido.....	46
3.12	Diagrama de Flujo de Proceso Operaciones.....	47
3.13	Distribución en Planta .....	54
3.14	Costos de Producción.....	57
3.14.1	Costos de Materia Prima Directa.....	57
3.14.2	Costos de Mano de Obra Directa.....	58
3.14.3	Costos Generales de Fabricación.....	59
3.15	Determinación del Costo Beneficio.....	63

#### PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

4		
4.1	Organización Estructural de la Propuesta.....	64
4.2	Organización Funcional.....	65
4.2.1	Administración.....	65
4.2.2	Producción.....	65
4.2.3	Mercadotecnia.....	66
4.3	Fases del Proceso.....	66
4.4	Diagrama de Proceso .....	68
4.5	Diagrama de Recorrido.....	77
4.6	Diagrama de Flujo de Operación Tipo material.....	78
4.7	Máquinas, Equipos, Accesorios.....	84
4.8	Factores que Influyen en el Diseño de la Planta .....	85
4.9	Factores que se Analiza para una Buena Distribución.....	86
4.10	Distribución de Planta Propuesta. ....	87

#### 5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROCESO

5.1	Costos de Materia Prima Directa.....	91
5.2	Costos de Mano de Obra Directa.....	92
5.3	Costos Generales de Fabricación.....	92
5.4	Estado de Costos de Producción.....	97
5.5	Análisis Comparativo de los Costo.....	97
5.6	Estado de Resultados	99
5.7	Determinación del Costo Beneficio Real	100

6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1	Conclusiones.....	101
6.2	Recomendaciones.....	103
	BIBLIOGRAFÍA.....	104
	LINCOGRAFÍA.....	105
	ANEXOS	

**LISTA DE TABLAS**

<b><u>TABLA</u></b>	<b><u>PÁGINA</u></b>	
2.1	Simbología del Diagrama de Proceso.....	9
3.1	Organización Administrativa.....	28
3.2	Organización del Departamento de Producción.....	29
3.3	Maquinas, Materiales y Equipo.....	35
3.5	Resumen de las Actividades.....	41
3.6	Detalle de los Materiales Directos Consumidos.....	57
3.7	Detalle de la Mano de Obra Directa.....	58
3.8	Rol de Pagos y Provisiones Sociales - Mano de Obra Directa.....	59
3.9	Detalle de Materiales Indirectos.....	60
3.10	Detalle de Uso de la Maquinaria.....	61
3.11	Costos de Producción de una Concretera.....	62
4.1	Partes y Maquinaria Utilizada .....	67
4.2	Proceso de Ensamble.....	68
4.3	Comparación Procesos Actual – Propuesta.....	73
4.4	Máquinas Equipos y Accesorios.....	87
5.1	Detalle del Uso de Materiales Directos.....	93
5.2	Mano de Obra Directa.....	94
5.3	Depreciación de Maquinaria y Equipo Utilizado.....	96
5.4	Depreciación de Herramientas Manuales.....	94
5.5	Costo de la Utilización de la Maquinaria.....	95
5.6	Cálculo de Otros Costos Indirectos.....	95
5.7	Rol de Pagos y Provisiones del Personal Administrativo.....	96
5.8	Depreciación de Activos de Oficina.....	97

## LISTA DE FIGURAS

**FIGURAS****PÁGINA**

2.1	Metodología del Proceso.....	17
3.1	Organigrama Estructural de la Empresa.....	27
3.2	Organigrama Estructural de Producción.....	30
3.3	Proceso de Comercialización y Ventas.....	30
3.4	Diagrama de Flujo del Proceso.....	36
3.5	Diagrama de Proceso Puente, Chasis.....	37
3.6	Diagrama de Proceso Frontal, Brazo.....	39
3.7	Diagrama de Proceso Trompo, Cabina.....	40
3.8	Diagrama de Proceso Ensamble.....	41
3.9	Diagrama de Recorrido.....	46
3.10	Diagrama de Flujo del Proceso Puente.....	48
3.11	Diagrama de Flujo del Proceso Chasis.....	49
3.12	Diagrama de Flujo del Proceso Frontal.....	50
3.13	Diagrama de Flujo del Proceso Brazo.....	51
3.14	Diagrama de Flujo del Proceso Trompo.....	52
3.15	Diagrama de Flujo del Proceso Cabina.....	53
3.16	Distribución en Planta Actual.....	56
4.1	Organigrama Estructural Propuesto.....	65
4.2	Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto.....	68
4.3	Diagrama del Proceso Propuesto.....	70
4.4	Diagrama del Proceso Propuesto Ensamble.....	70
4.5	Diagrama de Recorrido de la Propuesta.....	72
4.6	Diagrama de Flujo de Operación Propuesto Puente.....	79
4.7	Diagrama de Flujo de Operación Propuesto Chasis.....	80
4.8	Diagrama de Flujo de Operación Propuesto Frontal.....	81
4.9	Diagrama de Flujo de Operación Propuesto Brazo.....	82
4.10	Diagrama de Flujo de Operación Propuesto Trompo.....	83
4.11	Diagrama de Flujo de Operación Propuesto Cabina.....	84
4.12	Distribución en Planta Propuesta.....	89

# CAPÍTULO I

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 Introducción**

El desarrollo tecnológico origina grandes transformaciones en la industria, ocasionando cambios sustanciales en los procesos productivos, ciclo de vida de las maquinarias, así como capacitación, formación, habilidades, destrezas del personal involucrado en estos procesos, representando un reto para los técnicos quienes están obligados a aportar su potencial creativo e innovador en beneficio de la productividad.

Ecuador es un país que presenta un escenario industrial turbulento, incierto, riesgoso, en donde, hay una dependencia de tecnología importada, esto equivale a la decisión de elegir el subdesarrollo voluntario, la solución real de este problema es tener investigación y desarrollo propios, como estrategias complementarias, más no alternativas.

Riobamba no se encuentra al margen de esta realidad, en la actualidad las empresas industriales se ven obligadas a establecer procesos de producción adecuados a las características de la empresa y necesidades del entorno, para estar a la vanguardia de los nuevos desafíos, oportunidades, amenazas que los actuales escenarios del medio industrial presentan, mediante conocimientos prácticos, dinámicos que garanticen pronto resultados y que colaboren con la compañía en la participación de la conquista y permanencia de los mercados.



Uno de los sectores que dinamiza en mayor proporción la economía de la localidad es el sector de la construcción, entre los cuales se encuentra la producción y comercialización de maquinaria industrial, rama a la que pertenece la empresa MIVIRN, con su línea de productos como es el caso de la fabricación de concretas, la misma que se ha convertido en una herramienta imprescindible para el desarrollo de micro proyectos constructivos, para lo cual se ha realizado el estudio de su proceso de producción con la finalidad de optimizar el mismo.

### **1.1 Justificación Técnico – Económica**

La justificación de la presente tesis de investigación, se ubica en la empresa MIVIRN adquiriendo posicionamiento en el mercado de maquinaria para la construcción, incrementando su producción, sin embargo se ha detectado cierta insatisfacción en el cliente, por la demora en las entregas de maquinaria solicitada, tornándose imprescindible la necesidad de readaptar su proceso de producción, puesto que el actual proceso posee falencias y por consiguiente ocasiona demoras en el proceso productivo por lo que el precio de venta es uno de los más altos de la zona centro del país; los efectos subsecuentes que ello ocasiona a la empresa, es que se ha perdido posicionamiento en el mercado, de tal forma que se pretende mejorar y optimizar el proceso de producción mediante una propuesta técnica, a través de la ingeniería de procesos, de tal forma que el producto se consolide en el mercado con una imagen renovada que vaya de la mano con el incremento de la productividad de la empresa; modernizando la calidad en el producto así como la satisfacción del cliente, con un nuevo proceso encaminado a la optimización del tiempo y por ende un sistema, eficiente, efectivo y económico, atrayendo cada vez un mayor número de compradores para el desarrollo organizacional de la empresa.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

“Optimizar el proceso productivo en la elaboración de concreteras en la empresa MIVIRN, ubicada en la ciudad de Riobamba.”

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el análisis de la situación actual en la elaboración de concreteras de la empresa MIVIRN.
- Analizar la actual distribución en planta de la empresa.
- Desarrollar una propuesta técnica para la reducción del tiempo en el proceso de producción.
- Demostrar económicamente los beneficios de la propuesta.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Definición del Estudio de Movimientos y Tiempos**

El estudio de movimientos y tiempos en los procesos industriales, trata de la determinación científica de los métodos preferibles de realizar un trabajo, la apreciación expresada en tiempo del valor del trabajo que implica la actividad humana y el desarrollo del material preciso para utilizar prácticamente estos datos.

La determinación del método y la apreciación del tiempo complementan mutuamente su utilidad en la aplicación, el término combinado, estudio de movimientos y tiempos, se usa para denominar las tres fases de actividad, la determinación del método, la apreciación del tiempo y el desarrollo del material para la aplicación de estos datos.

En cualquier actividad u ocupación, el estudio de movimientos y de tiempos puede ayudar a encontrar un proceso adecuado de realizar el trabajo con medidas para controlar la actividad, aplicándose a todas las actividades humanas, incluyendo el trabajo de las fábricas de industria pesada o ligera, la operación de almacenamiento, el trabajo de granja, el trabajo doméstico, la cirugía, el trabajo en cafeterías, en el trabajo en grandes almacenes o en hoteles y las actividades bélicas.

Los resultados puede variar de una tarea a otra, el campo de conocimiento que cubren la materia prima, las herramientas, el equipo y los lugares de trabajo, puede variar, pero el esfuerzo humano siempre está compuesto de los mismos actos básicos;

en consecuencia, los procedimientos para seleccionar un proceso son esencialmente los mismos y la información relativa al uso económico del esfuerzo humano es universalmente aplicable.

Por lo tanto el estudio de movimientos y tiempos permite al proceso, la selección y planificación de la integración adecuada de materiales, procesos, herramientas, lugares de trabajo y equipo, y movimientos de manos y cuerpo, las técnicas del estudio de movimientos y tiempos son útiles para realizar de manera sistemática muchas actividades de ingeniería industrial.

Definiéndose el estudio de movimiento como un procedimiento científico y analítico para la determinación de un método adecuado de realizar un trabajo, considerando:

- a. Las materias primas.
- b. El proyecto del producto.
- c. El proceso u orden de trabajo
- d. Las herramientas, lugar de trabajo y el equipo para cada una de las etapas del proceso.
- e. Los movimientos de manos y cuerpo usados en cada etapa<sup>1</sup>.

### **2.1.1 Técnicas Para el Estudio de Tiempos**

Una definición de estudio de tiempos, es que es una técnica para establecer un estándar de tiempo asignado para ejecutar una tarea determinada, esta técnica se basa en la medición del contenido de trabajo en el método prescrito, con la debida

---

<sup>1</sup> GRANT, W. Ingeniería Industrial. 2da. ed. México: continental, 2005; pág. 55

consideración a la fatiga y a los retrasos personales e inevitables, se puede definir el estudio de tiempos: al método para determinar un " día justo de trabajo"<sup>2</sup>.

### **Concepto de Día Justo de Trabajo**

“Es la cantidad de trabajo que puede producir un trabajador competente laborando a un ritmo normal y utilizado efectivamente su tiempo, en tanto las limitaciones del proceso no restrinjan el trabajo”, entendiéndose por trabajador competente: “al individuo representativo en promedio de los trabajadores bien entrenados y capaces de ejecutar satisfactoriamente todas y cada una de las fases que constituyan un trabajo, de acuerdo con las exigencias del trabajo en cuestión”<sup>3</sup>.

Luego se define el ritmo normal como “la rapidez efectiva de actuación de un trabajador concienzudo, auto disciplinado y competente cuando no trabaja ni despacio ni aprisa, y da la debida atención a las exigencias físicas, mentales o visuales de un trabajo o tarea específica”.

La definición de utilización efectiva, esto se explica en los convenios como “ el mantenimiento de un ritmo normal al ejecutar los elementos esenciales del trabajo durante las diferentes partes del día, exceptuando los que se requieren para descanso razonable y necesidades personales, en circunstancias en que el trabajo no está sujeto a limitaciones de proceso, equipo o de otra categoría”<sup>4</sup>.

En general un día de trabajo es el que resulta efectivamente justo, tanto para el trabajador como para la empresa, lo anterior quiere decir que el empleado tiene que entregar una jornada completa de labor a cambio del pago que recibe por ese tiempo,

---

2 JAMES, R. Administración y Control de la Calidad. 6ta. ed. México: ingramex,

3 GRANT, W. Ingeniería Industrial. 2da. ed. México: continental, 2005; pág. 62

4 JAMES, R. Administración y Control de la Calidad. 6ta. ed. México: ingramex,

concediéndose márgenes o tolerancias razonables para retrasos personales, demoras inevitables y fatiga. Se espera que una persona trabaje conforme al método prescrito, a una velocidad que no sea ni baja ni alta, sino una que se podría considerar representativa de la actuación diaria de un trabajador consciente, experimentado y cooperativo.

Las responsabilidades del analista de tiempos: todo trabajo entraña diversos grados de habilidad y esfuerzos físicos y mentales para ser ejecutado satisfactoriamente. Además de tales variaciones en el contenido de trabajo, existen diferencias de aptitud, aplicación física y destreza de los trabajadores. Mucho más difícil resulta la evaluación de todas las variables para determinar el tiempo que el operario “normal” requeriría para ejecutar la misma tarea<sup>5</sup>.

Es esencial que el supervisor, el obrero, el representante sindical y el analista comprendan perfectamente los principios y la práctica de un estudio de tiempos, debido a los numerosos intereses y reacciones humanas relacionadas con tal técnica.

Las responsabilidades del analista de tiempos suelen ser las siguientes:

1. Poner a prueba, cuestionar y examinar el método actual, para asegurarse de que es correcto en todos aspectos antes de establecer el estándar.
2. Analizar con el supervisor, el equipo, el método y la destreza del operario antes de estudiar la operación.
3. Contestar las preguntas relacionadas con la técnica del estudio de tiempos o acerca de algún estudio específico de tiempos que pudieran hacerle el representante sindical, el operario o el supervisor.

---

<sup>5</sup> EDWARD, V. Ingeniería de Métodos. 4ta ed. México: calypso, 2006; pág. 24

4. Colaborar siempre con el representante del sindicato y con el trabajador para obtener la máxima ayuda de ellos.
5. Abstenerse de toda discusión con el operario que interviene en el estudio o con otros operarios, de lo que pudiera interpretarse como crítica o censura de la persona.
6. Mostrar información completa y exacta en cada estudio de tiempos realizado para que se identifique específicamente el método que se estudia.
7. Anotar cuidadosamente las medidas de tiempos correspondientes a los elementos de la operación que se estudia.
8. Evaluar con toda honradez y justicia la actuación del operario.
9. Observar siempre una conducta irreprochable con todos y dondequiera, a fin de atraer y conservar el respeto y la confianza de los representantes laborales y de la empresa.

### **2.1.2 Diagrama de Proceso.**

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido, con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso<sup>6</sup>.






---

<sup>6</sup> ARBONIES, A. Nuevos Enfoques en la Innovación de Productos en la Empresa Industrial. España: marcombo, 2002: pág. 36

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado.

De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso, las siguientes se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.<sup>7</sup>

**Tabla 2.1: SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA DE PROCESO**

<b>Actividad</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Resultado</b>
Operación		Se produce o efectúa algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve.
Inspección		Se verifica calidad o cantidad.
Demora		Se interfiere o retrasa el paso siguiente
Almacenaje		Se guarda o protege.

<sup>7</sup> Texto Tecnologías de Gerencia y Producción, S.: Autor; Cuatrecasas Arbós, Lluís 1ª ed. edición (09/1996) México.



### 2.1.3 Diagrama de Recorrido

Previo a la elaboración del diagrama de recorrido, se debe obtener un plano de lugar en donde se efectúe el proceso seleccionado; en el plano deben estar representados todos los objetos permanentes como muros, columnas, escaleras, etc., y también los semipermanentes como hacinamientos de material, bancos de servicio, etc., en el mismo plano debe estar localizado, de acuerdo con su posición actual, todo el equipo de manufactura, así como lugares de almacén, bancos de inspección y si se requiere, las instalaciones de energía. Igualmente, debe decidirse a quién se va a seguir: al hombre o al material, pero sólo a uno, éste debe ser el mismo que se haya seguido en el diagrama del proceso<sup>8</sup>.

El plano puede o no ser a escala, dependiendo de los requerimientos para el análisis y de lo detallado del problema, el diagrama de recorrido de actividades se efectúa sobre un plano donde se sitúan las máquinas a escala, en el cual trazamos una línea que representa el recorrido en secuencia que seguirá el producto.

Este diagrama se complementa con el diagrama de proceso y permite lograr una mejor distribución en planta al ahorrar distancias y, por tanto tiempo, es evidente que el diagrama de recorrido es un complemento valioso del diagrama de proceso, pues en él puede trazarse el recorrido inverso y encontrar las áreas de posible congestionamiento de tránsito, y facilitar así el poder lograr una mejor distribución en la planta.<sup>9</sup>

---

8 [www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml](http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml)

9 Texto Tecnologías de Gerencia y Producción, S.: Autor; Cuatrecasas Arbós, Lluís 1ª ed. edición (09/1996) México.

### **2.1.4 Estudio de los Puestos de Trabajo**

Se trata del análisis de todas las condiciones de trabajo en todos sus contextos, y que interviene sobre la salud física y psicológica de la persona, es una herramienta muy común que se usa para conocer todos los factores de riesgo sobre los cuales debe plantearse la prevención.

En el estudio, interviene la identificación y mediciones de los factores de riesgo como: exposición a agentes de riesgo físicos (radiaciones, ruido,...), químicos (tóxicos, sustancias cáusticas,...), y biológicos (riesgo de infecciones por bacterias, hongos,...) etc. así como las condiciones ergonómicas en relación con: iluminación, temperatura y humedad, análisis de posturas y movimientos, ritmos, horarios, organización del trabajo etc.<sup>10</sup>.

### **2.1.5 Distribución en Planta**

Por distribución en planta se entiende: “La ordenación física de los elementos industriales, esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller”<sup>11</sup>.

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

---

<sup>10</sup> [www.monografias.com/trabajos36/la-ingenieria-industrial/la-ingenieria-industrial.shtml](http://www.monografias.com/trabajos36/la-ingenieria-industrial/la-ingenieria-industrial.shtml)

<sup>11</sup> [www.ingenieriametodos.blogspot.com/2008/09/diagrama-de-proceso-de-flujo-odiagrama\\_23.html](http://www.ingenieriametodos.blogspot.com/2008/09/diagrama-de-proceso-de-flujo-odiagrama_23.html)

En la que se persigue los siguientes objetivos.

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución en los retrasos de la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Disminución de la congestión o confusión.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

La distribución en planta tiene dos intereses claros que son:

- Interés Económico: con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.
- Interés Social: Con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

Información Requerida.

- Con respecto al producto: Lista de materiales y partes, diagrama de operaciones, dibujos, etc.
- Volumen a producir
- Para la ruta de proceso: Diagrama de flujo de operaciones y lista de equipo requerido.

- En cuanto a servicios requeridos: Necesidades de mantenimiento, almacenes, vestidores y otros.
- En lo referente a programa de producción: definición de cuanto producir y cuando.

### **2.1.6 Principios Básicos de la Distribución en Planta**

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

1. Principio de la Integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
2. Principio de la mínima distancia recorrida a iguales condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
3. Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
4. Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
5. Principio de la satisfacción y de la seguridad. A iguales condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

6. Principio de la flexibilidad. A iguales condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes<sup>12</sup>.

### **2.1.7 Naturaleza de los Problemas de Distribución en Planta**

Los problemas que se pueden tener al realizar una distribución en planta son cuatro, estos son:

- Proyecto de una planta totalmente nueva. Aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como conjunto integrado.
- Expansión o traslado de una planta ya existente. En este caso los edificios ya están allí, limitando la acción del ingeniero de distribución.
- Reordenación de una planta ya existente. La forma y particularidad del edificio limitan la acción del ingeniero.
- Ajustes en distribuciones ya existentes. Se presenta principalmente, cuando varían las condiciones de operación.

### **2.1.8 Tipos de Distribución**

Fundamentalmente, existen siete sistemas de distribución en planta, estos se dan a conocer a continuación:

---

<sup>12</sup>[www.google.com.ec/search?hl=es&q=PRINCIPIOS+DE+LA+DISTRIBUCIÓN+EN+PLANTA+EMPRESA+INDUSTRIAL&btnG=Buscar&meta=&aq=f&a](http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=PRINCIPIOS+DE+LA+DISTRIBUCIÓN+EN+PLANTA+EMPRESA+INDUSTRIAL&btnG=Buscar&meta=&aq=f&a)

1. Movimiento de material. En esta el material se mueve de un lugar de trabajo a otro, de una operación a la siguiente.
2. Movimiento del Hombre. Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, llevando a cabo las operaciones necesarias sobre cada pieza de material.
3. Movimiento de Maquinaria. El trabajador mueva diversas herramientas o máquinas dentro de un área de trabajo para actuar sobre una pieza grande.
4. Movimiento de Material y Hombres. Los materiales y la maquinaria van hacia los hombres que llevan a cabo la operación.
5. Movimientos de Hombres y Maquinaria. Los trabajadores se mueven con las herramientas y equipo generalmente alrededor de una gran pieza fija.
6. Movimiento de Materiales, Hombres y Maquinaria. Generalmente es demasiado caro e innecesario el moverlos a los tres.

Los tipos de distribución son tres.

- Distribución por posición fija.- Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo. Todas las herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas del material concurren a ella.
- Distribución por proceso o por fusión.- En ella todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas.
- Distribución por producción en cadena.- En línea o por producto. En esta, producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija. El material está en movimiento.

Los tres tipos de distribución mencionados muestran las siguientes ventajas:

1. Ventajas de distribución por posición fija.
2. Se logra una mejor utilización de la maquinaria.
3. Se adapta a gran variedad de productos.
4. Se adapta fácilmente a una demanda intermitente.
5. Presenta un mejor incentivo al trabajador.
6. Se mantiene más fácil la continuidad en la producción.

Ventajas de distribución por proceso

1. Reduce el manejo del material.
2. Disminuye la cantidad del material en proceso.
3. Se da un uso más efectivo de la mano de obra.
4. Existe mayor facilidad de control.
5. Reduce la congestión y el área de suelo ocupado.

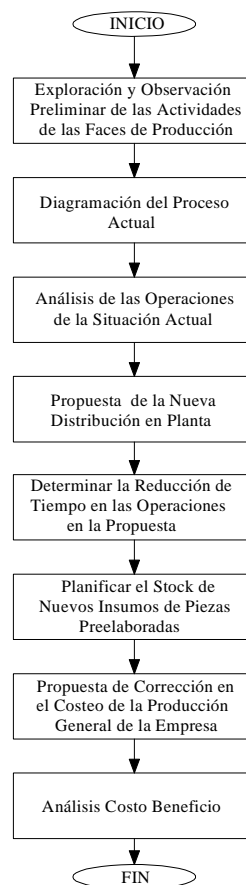
Ventajas de la distribución por producción en cadena

1. Reduce el manejo de la pieza mayor.
2. Permite operarios altamente capacitados.
3. Permite cambios frecuentes en el producto.
4. Se adapta a una gran variedad de productos.
5. Es más flexible.

## **2.2 Metodología Utilizada**

- En esta investigación se aplicarán los métodos teóricos, Inductivo-Deductivo, Analítico-Sintético, los mismos que nos permitirán realizar observaciones particulares y generales de la realidad jerarquizando de acuerdo a las investigaciones y a los resultados obtenidos del proceso de producción de concreteras.

- El Método Inductivo, nos servirá para, partiendo de casos particulares llegar a la generalización. Se tomará en cuenta que este método obliga a comparar, establecer semejanzas y diferencias, y, sobre todo a comprender por sí mismo una situación y a descubrir los cuellos de botellas que existen en el proceso de producción.
- El Método Deductivo, nos servirá para obtener conclusiones y consecuencias, examinando afirmaciones, generales tanto de los clientes como del personal que integra el proceso de producción en la planta procesadora, para llegar a casos particulares, por demostración, por razonamiento, repetición comprensiva y finalizar aplicando casos particulares.
- El Método Analítico, nos servirá para descomponer y clasificar la información obtenida de la investigación.
- El Método Sintético, nos servirá para reunir y relacionar la información.



**Fig. 2.1 Metodología del proceso**



### 2.2.1 Gráficas

Las gráficas muestran datos visualmente utilizando barras verticales que van de arriba hacia abajo, cuyas longitudes son proporcionales a las cantidades que representan. Puede utilizarse cuando un eje no puede tener una escala numérica.

### 2.2.2 Tablas

Se refiere al tipo de modelado de datos, donde se guardan los datos recogidos. Su estructura general se asemeja a la vista general de un programa de hoja de cálculo.

Las tablas se componen de dos estructuras:

**Campo:** Corresponde al nombre de la columna. Debe ser único y además de tener un tipo de dato asociado.

**Registro:** Corresponde a cada fila que compone la tabla. Allí se componen los datos y los registros. Eventualmente pueden ser nulos en su almacenamiento.

En la definición de cada campo, debe existir un nombre único, con su tipo de dato correspondiente. Esto es útil a la hora de manejar varios campos en la tabla, ya que cada nombre de campo debe ser distinto entre sí.

### 2.2.3 Simbología

Se llama símbolo a toda imagen, figura o divisa que posee una significación convencional.

### 2.3 Los Costos y los Procesos Productivos

Costos: Erogación o desembolso para producir un bien o la prestación de un servicio.

Elementos del costo:

- Materia prima
- Mano de obra
- Gastos indirectos de fabricación.

La Contabilidad de Costos se ocupa de:

- Planeación.
- Clasificación.
- Acumulación.
- Control.

La Contabilidad de costos es una fase del procedimiento de contabilidad general por medio de la cual se registran, resumen, analizan e interpretan los detalles de costos de materia prima, mano de obra y cargos indirectos de la producción.

Objetivos de la Contabilidad de Costos

Proceso Administrativo:

- Previsión y Planeación.
- Organización.
- Ejecución.
- Dirección.
- Control.

- **Previsión:** Consiste en la determinación técnicamente realizada en donde se establecen los objetivos de la empresa, se realizan análisis e investigaciones de los medios y se adapta a los medios.
- **Planeación:** Consiste en la determinación del curso concreto de acción, se fijan las políticas, procedimientos, programas y presupuestos.
- **Organización:** Estructuración técnica de las relaciones que deben darse entre las jerarquías, funciones y obligaciones individuales necesarias en un organismo social.
- **Ejecución:** Fase aplicativa de los planes y sistemas establecidos.
- **Dirección:** Impulsar, coordinar y vigilar las acciones de cada miembro y grupo de un organismo social con el fin de que realicen lo planeado.
- **Control:** Consiste en el establecimiento de sistemas que nos permitan medir los resultados actuales y pasados en relación con los esperados con el fin de saber si se ha obtenido lo que se esperaba, corregir, mejorar y formular nuevos planes.
- **El estado de costos de producción:** Es el estado financiero que muestra la integración y cuantificación de la materia prima, mano de obra y gastos indirectos que nos ayuda a valorar la producción terminada y transformada para conocer el costo de su fabricación.

### **2.3.1 Partes del Estado de Costos de Producción:**

- **Encabezado:** está conformado por el nombre de la empresa, nombre del documento, período del que se trata y las unidades monetarias en la que está expresado.
- **El Cuerpo** lo conforman los elementos del costo y su evolución, es decir la materia prima, la mano de obra y los gastos indirectos.

- Firmas, de quien lo realiza y revisa.

### **2.3.2 Costos de Producción (Operación)**

Los costos de producción representan los ingredientes requeridos para poder realizar un producto, comercializar un artículo o prestar un servicio, Entre ellos contamos con los siguientes elementos:

- **Materia prima:** Unidades que conforman el producto, en comercialización se denominan Mercancías, en servicios se denomina insumos.
- **Mano de Obra Directa:** Es aquella que hace parte de la transformación de las materias primas en forma directa, se identifica fácilmente por su variación en el nivel de producción, en comercialización se tendrá en cuenta las personas que inciden directamente en la atención al cliente y en servicios el personal que genera el servicio.
- **Servicios públicos productivos:** Directos de producción (operación) o para la actividad económica (electricidad, agua, gas).
- **Mantenimiento:** Se asigna este rublo a la reparación de la maquinaria o el mantenimiento preventivo, aquí se incluyen los materiales, repuestos, y mano de obra que se requieren. Generalmente se establece como un porcentaje del costo de adquisición de la maquinaria presupuestándose anualmente.
- **Depreciación:** Es el costo que virtualmente se aplica a la maquinaria y equipos empleados directamente en la actividad económica, se rige por los parámetros tributarios establecidos.
- **Fletes:** Son los costos en los que se incurre para transportar la materia prima a la planta y el producto terminado al cliente. Los costos incidentales en ventas y

compras de materia prima: seguros, otros empaques o valor agregado al producto.

- **Costos y Gastos Fijos.-** Como definición se tiene que son las erogaciones que se producen y no son afectadas por el nivel de producción. Los costos y gastos fijos están reflejados en la producción, en la administración, en las ventas.
- **Costos y Gastos Variables.-** Los costos y gastos variables se definen como los elementos que consumen dinero y componen directamente los productos, servicios o mercancía que el mercado demanda para satisfacer sus necesidades. En otras palabras el costo variable es lo que se lleva el cliente.
- **Costos de producción:** Son los que generan en el proceso de transformar las materias primas en productos terminados. **Costos variables:** son aquellos que tienden a fluctuar en proporción al volumen total de la producción, de venta de artículos o la prestación de un servicio, se incurren a la actividad de la empresa.
- **Costos fijos:** Son aquellos que en su magnitud permanecen constantes independientemente de las fluctuaciones en los volúmenes de producción.
- **Gastos de distribución:** Son todos aquellos gastos que incurren para hacer llegar el producto al consumidor desde nuestros almacenes.
- **Gastos financieros:** Son los que se originan por la obtención de recursos ajenos que la empresa necesita para crecimiento.
- **Gastos de administración:** Son los que se originan por el control de las operaciones administrativas por ejemplo: ventas, contabilidad, publicidad.

## CAPÍTULO III

### **3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **3.1 Reseña Histórica**

INDUSTRIAS MIVIRN es una empresa familiar que inicio sus actividades prestando servicios en el sector metal mecánico desde el año 1980. El Sr. Víctor Raúl Núñez empezó como artesano en la rama metalmecánica ofreciendo a la ciudadanía Riobambeña los servicios de suelda eléctrica y autógena, torno y trabajos en forja, que gracias a su excelente servicio y calidad en el trabajo logró acogida y su pequeño negocio fue creciendo, logrando su taller ser uno de los mejores equipados de la ciudad, por surgir en este campo se constituye como empresa dándose a conocer en el mercado, teniendo como actividad principal la prestación de servicios en el sector de la metal mecánica.

Apoyado en su experiencia como mecánico industrial durante 20 años, introduce en su actividad la producción y comercialización de maquinaria de la construcción, ésta meta se logro con el apoyo de su hijo quien curso estudios superiores en la rama de la ingeniería mecánica, quien hoy en día trabaja en la empresa y se destaca como gerente a quien se debe la iniciativa de la producción de maquinaria industrial encaminada al sector de la construcción, de tal manera que la actual empresa “MIVIRN” nace, para satisfacer los requerimientos del Sector de la construcción.

El 01 de junio de 1995 inicia sus actividades de producción y comercialización de maquinaria con un afán de mejorar y desarrollar los productos y servicios del área.

La empresa se ha consolidado dentro de la rama industrial, siendo la única que labora en el Parque Industrial, brindando sus productos y servicios no solo en el mercado local sino en las ciudades como Ambato, Latacunga y Quito, ya que su servicio brinda garantía en la construcción de su maquinaria.

La compañía posee 11 años de experiencia en el mercado ecuatoriano, brindando productos y servicios en lo que a reparación y mantenimiento mecánico se refiere.

### **3.2 Titularidad de la Propiedad de la Empresa**

La empresa está inscrita en la Cámara de la Pequeña Industria, a nombre de Ángel Gustavo Núñez, que es su Gerente Propietario, y su número de R.U.C. es el 0600120015001, además se encuentra afiliado a la Cámara de la Construcción Riobamba.

### **3.3 Filosofía Corporativa**

La Filosofía Corporativa, se refiere a la manera de cómo los integrantes se direccionan y realizan sus actividades laborales, cuáles son sus ideales, cuáles son sus motivaciones, su inspiración y el lugar a donde quieren llegar en un futuro, por beneficio propio y de la organización en general; además, este tema contiene un conjunto de aspectos que identifican la forma del como la empresa por medio de sus altos administrativos, conseguirán cumplir con las metas y objetivo fijados tanto a corto, como a largo plazo.

### **3.4 Nombre o Razón Social**

La empresa se llama “*MIVIRN*”, y significa mecánica Industrial Víctor Raúl Núñez.

#### **3.4.1 Tipo de Empresa**

Esta empresa es de tipo Productora y Comercializadora, debido a que, la misma elabora sus productos en su fábrica y los vende en su propio almacén.

#### **3.4.2 Clase de Actividad a la que se Dedicó la Empresa**

Producción y Comercialización de maquinaria para la construcción, como actividad secundaria pero muy relacionada a la acción primaria, se encuentra el *Diseño*, que es el soporte y el punto de partida para la producción de cualquier trabajo demandado a la empresa.

#### **3.4.3 Creencias y Valores**

El propietario de la empresa, ha influido mucho sobre las actitudes y decisiones que ha tomado dentro de la Empresa durante sus años de funcionamiento, en el aspecto laboral, familiar, y social. Razón por la cual el propietario trata de impartir y difundir los valores, a sus empleados.



### 3.4.4 Principios y Convicciones

Entre los principios en que la empresa procura mantenerse, para realizar sus actividades se pueden encontrar los siguientes:

- Honestidad
- Verdad
- Respeto
- Transparencia

### 3.4.5 Misión y Visión

Por el momento la empresa no tenía diseñada una Misión y Visión administrativa que indicara la esencia misma del porque existe esta empresa y hacia dónde quiere llegar en un futuro, a los ojos del personal interno, proveedores y el cliente, por lo cual me encontré en la necesidad de diseñar estos elementos, conjuntamente con el gerente de la organización, quedando una Misión y una Visión estructuradas de la siguiente manera:

- **Misión**

“Somos una reconocida organización diseñadora y productora de maquinaria para la construcción. Queremos proporcionar continuamente estética y funcionalidad

en nuestros productos, para que nuestro cliente trabaje de la forma más productiva y eficiente; para lo cual nos basamos en valores como la el servicio de calidad.”

- **Visión**

“Ser el mejor proveedor de maquinaria industrial de la Región Sierra, insertando la producción en serie y mejorando continuamente nuestros procesos con productividad y competitividad.”

#### **3.4.6 Estrategia Empresarial**

La Empresa se ha manejado durante sus años de existencia en el mercado, de una manera empírica en cuanto a sus estrategias administrativas y comerciales, básicamente lo que el gerente ha tratado de promover como estrategias han sido, la producción maquinaria de alta calidad, realizando controles minuciosos en la calidad y el acabado del producto.

También se ha tratado de brindar un ambiente organizacional positivo, instituyendo primordialmente el buen ejemplo por parte del Gerente a sus subordinados, testificando y aplicando los valores que el propietario cree que son positivos para las personas que laboran bajo su mando.

Resultados que evidentemente han sido muy positivos y aceptados por el personal y que han dado consecuencias favorables en cuanto al crecimiento de la empresa a lo largo de estos años y se han presentado efectos buenos en los procesos productivos y de comercialización; ya que como dice el propietario: “la gente se siente identificada con la organización y trabaja de una manera armoniosa”.

### 3.5 La Organización

#### 3.5.1 Organización Administrativa

No existe una organización funcional ni administrativa en la empresa, pero se la organizó para el presente estudio de la siguiente manera tanto en el patio de exhibición en donde funciona la estructura administrativa, como también en la fábrica donde está constituida la estructura productiva

**Tabla 3.1 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA**

ÁREA	CARGO	FUNCIONES PRINCIPALES	NOMBRE	TÍTULO PROFESIONAL
GERENCIA GENERAL	GERENTE GENERAL	Toma de decisiones, alto nivel administrativo, funciones del gerente en general	Sr. Gustavo Núñez	Con estudios superiores en ingeniería mecánica
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO DE GERENCIA	Gerente, funciones administrativas básicas y de responsabilidad media.	Sr. Campo Martínez	Ing., Mecánico.
VENTAS	VENTAS	Ventas, recepción y atención al cliente, de contabilidad	Sr. Gustavo Núñez	Con estudios superiores en ingeniería mecánica
CONTABILIDAD	CONTABILIDAD	Registro de ingresos y egresos de la producción	Roberto Paredes	Ing., Mecánico.

Elaborado por: el Autor.

**Tabla 3.2 ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN**

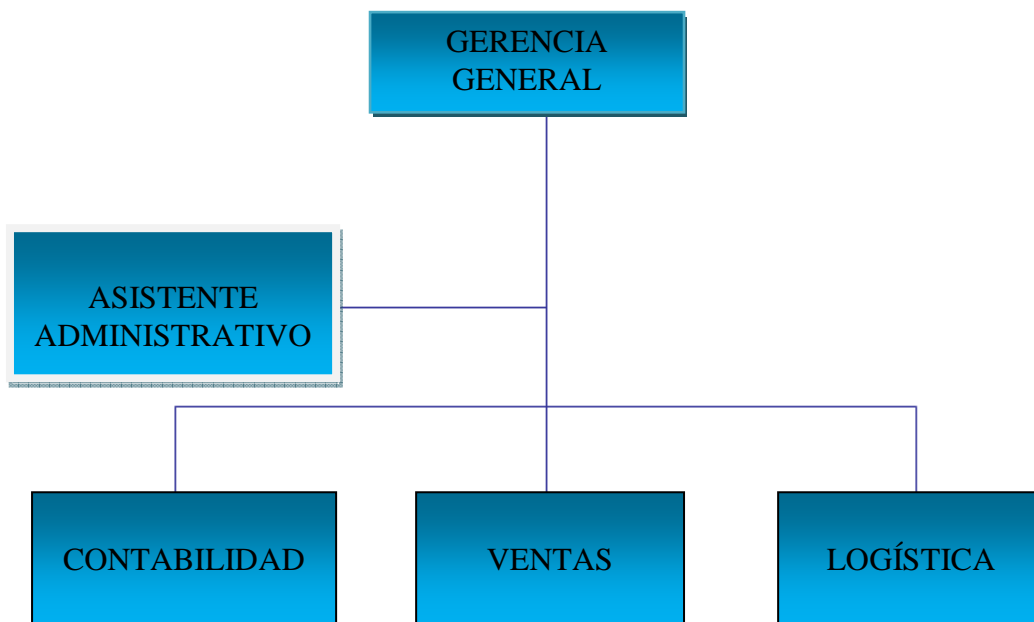
ÁREA	SUB-ÁREA	CARGO	FUNCIONES PRINCIPALES	NOMBRE
PRODUCCIÓN	Taller y bodegas	Bodeguero	Control de inventario y general de bodega, control sobre la hora de ingreso y salida de los obreros,	Sr. Roberto Paredes
PRODUCCIÓN	Soldadura	Maestro Principal	Soldado en suelda eléctrica y utilización de plasma	Sr. Miguel Choca
PRODUCCIÓN	Soldadura	Maestro Oficial	Asistencia al maestro principal de soldadura	Ángel Pico
PRODUCCIÓN	Torneado	Maestro Principal	Tornado de partes y piezas de alta precisión	Luis Alón
PRODUCCIÓN	Torneado	Maestro oficial	Medidas, corte, suelda	Arturo Armijos
PRODUCCIÓN	Rolador	Maestro Principal	Asistencia al maestro principal	Leonardo Moreno
PRODUCCIÓN	Rolador	Maestro oficial	Acabados en pintura y lacado de metales respectivamente.	Arturo Armijos
PRODUCCIÓN	Ensamblaje	Maestro Principal	Elaboración y acabados de la concretera,	Sr. Leonardo Moreno
PRODUCCIÓN	Ensamblaje	Maestro oficial	Asistencia al maestro principal	Freddy Ibarra
PRODUCCIÓN	Corte de plasma	Maestro Principal	Corte con precisión y especialización de la soldadora de plasma	Ángel Pilco
PRODUCCIÓN	ENSAMBLADO	Maestro Oficial	Asistencia al maestro principal	Freddy Ibarra
	Fresador	Maestro Principal	Producción de engranajes	Luis Alón
	Fresador	Maestro Oficial		Freddy Ibarra

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa

### 3.5.1.1 Organigrama Estructural

De acuerdo a la información anterior, los organigramas de la empresa se conformarían de la siguiente forma, tanto para el almacén, como también para la fábrica:



**Fig. 3.1:** Organigrama estructural de la empresa

Elaborado por: el Autor.

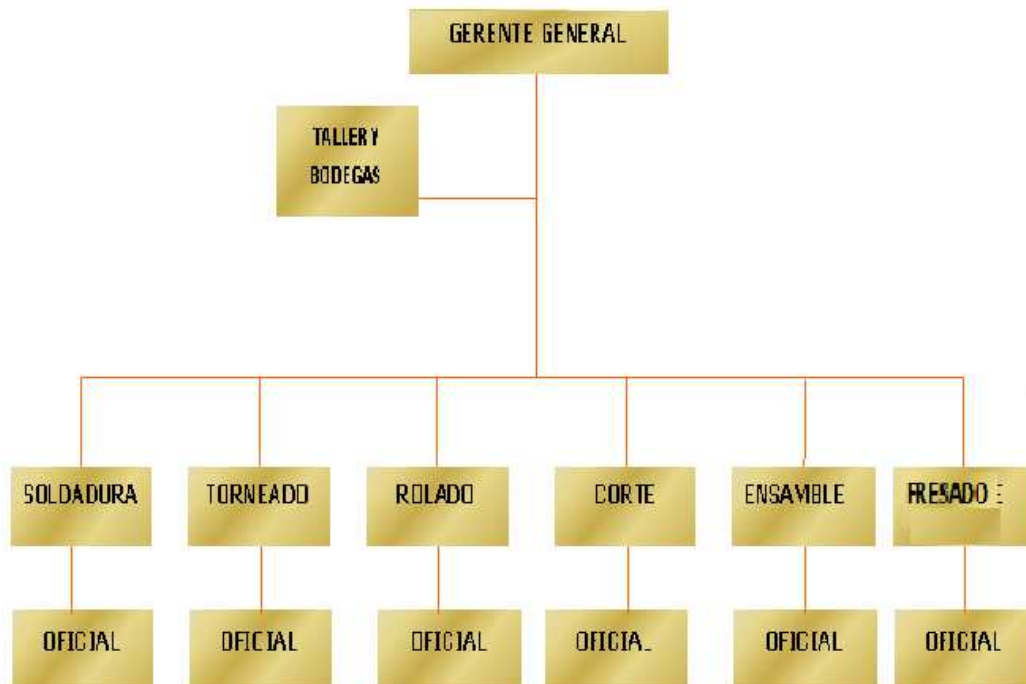


Fig. 3.2 Organigrama estructural de producción

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

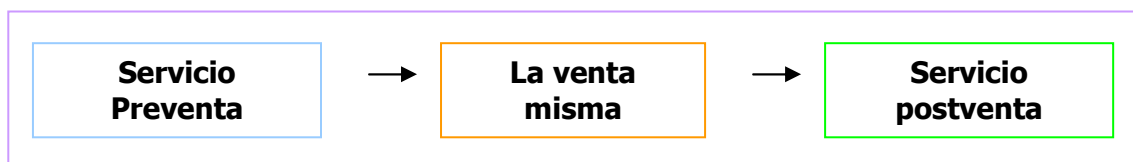


Fig. 3.3 Proceso de comercialización y ventas

Elaborado por: El Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

**Preventa:** es el servicio que se hace anterior a la compra del bien. En ésta empresa este servicio puede incluir aspectos como:

- Indicaciones por parte del comprador sobre datos específicos para fabricación de la máquina.

- Cotizaciones de la empresa de venta de mobiliario, concediendo crédito y facilidades de pago, dependiendo del pedido.
- Presentación por parte del vendedor de una propuesta virtual del diseño del mueble, en un programa de computación llamado Auto CAD que sirve para elaborar planos en computadora.

**Venta:** que representa el momento en que se comprometen las dos partes (comprador y vendedor), en adquirir y vender la máquina. Este paso del proceso de venta, incluye aspectos como:

- Pedido final de lo que requiere el cliente, ya conociendo por las dos partes que características físicas deben componer la fabricación de la máquina.
- Fijación de crédito y descuentos por parte del vendedor de acuerdo a la compra.
- Lugar y fecha de entrega de la máquina.
- Condiciones de pago del pedido de la maquinaria generalmente se contrata la fabricación con el 50% del precio de venta, y el 50% restante al momento de la entrega.
- La realización de la factura de venta o contrato de venta de acuerdo al monto de pedido o la clase de cliente que va a adquirir la maquinaria.

**Postventa:** éste servicio es el que se concede luego de la venta misma del bien. Este paso puede incluir características como:

- Prueba de la máquina en la fábrica

- Prueba de la máquina en el sitio de entrega
- Garantía de reparación de fallas y daños posteriores a la venta.
- Mantenimiento y seguimiento del inmueble vendido con anterioridad.

**Nota:** “MIVIRN” se responsabiliza de la reparación de fallas y daños posteriores a la venta y entrega de la maquinaria si los mismos son por defectos de fabricación o ensamble en la producción.

### **3.6 Servicio y Garantías**

- Repuestos
- Garantías Extendidas Briggs & Stratton
- Servicio de mantenimiento
- Servicios de diseño en la elaboración de partes y piezas mecánicas

### **3.7 Línea de Productos**



**Fotografía 3.1: Concretera**

Elaborado por: el Autor.





**Fotografía 3.2: Elevadores de Concreto**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 3.3: Apisonadores**

Elaborado Por: El Autor.

**Servicios de:**

- Soldas especiales
- Trabajos en torno.
- Trabajos en fresadora

**3.8 Máquinas, Equipos, Accesorios del Proceso**

En el siguiente cuadro detallaremos los materiales e insumos, las maquinarias y equipos que utiliza el proceso de producción de concreteras actual.

**Tabla 3.3 MÁQUINAS, MATERIALES Y EQUIPO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DETALLE</b>
<b>SECCIONES DE ALMACENAJE DE MATERIALES E INSUMOS</b>	
1M	Planchas 3,4,6,9,12 mm.
2M	Perfiles.- ángulos, varillas. Platinas, tubos
3M	Ejes de acero de transmisión perforado
4M	Fundiciones - Ruedas dentadas, piñones, cinta dentada
5M	Insumos, resortes , pernos, rodamientos, pintura
6M	Motores- neumáticos- aros
<b>MÁQUINAS Y EQUIPOS</b>	
H1	Torno 1-T1 650/2
H2	Taladradora
H3	Cortadora sierra 16" KP 225
H4	Fresadora werner 50-4
H5	Soldadora 40Z - DC
H6	Dobladora CM6
H7	Baroladora 001
H8	Cortadora de Plasma
<b>ESPACIOS DE TRABAJO</b>	
S1	Sección de ensamble
S2	Sección trabajados varios
S3	Sección Soldadura
<b>ALMACENAJES DE PRODUCTOS SEMIELABORADOS</b>	
A1	Planchas dobladas
A2	Partes varias
A3	Planchas baroladas
<b>ANAQUELES DE HERRAMIENTAS</b>	
AH1	Herramientas e instrumentos del torno
AH2	Herramientas e instrumentos de la fresadora
AH3	Herramientas varias

Elaborado por: el Autor.

El gráfico de la Fig. 3.4 es conocido como diagrama de flujo del proceso, en el se observa el proceso resumido bajo el cual se procede actualmente para la fabricación de la concretera, este presenta seis ( 6 ) fases de producción los cuales corresponden a las partes de la que esta constituida el producto final, esta distribución se logra considerando un proceso de ensamble secuencial de sus diferentes partes (1 a 6), para la elaboración de cada parte se detalla la secuencia de las operaciones implicadas y el procedimiento a seguir.

En la figura 3.5 se encuentra diseñado el diagrama de proceso, se puede observar las operaciones implicadas, la descripción de la operación, distancias y tiempos empleados, permitiendonos obtener un resumen de los datos; el diagrama constituye el proceso actual organizado en seis ( 6 ) lineas de producción en la elaboración cuyo desarrollo es el siguiente:



Empresa	MIVIRN	Sujeto del Diagrama :	CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERA			Método
Dpto.	Producción	Elaborado por:	Freddy R. Guananga Diaz			Actual <input checked="" type="checkbox"/>
Hoja #.	1 / 3	Revisado por:	Ing. Marcelino FUERTES			Propuesto <input type="checkbox"/>
Pieza No.	1	Empieza el : Lunes	8:00	horas del	16-Nov-09	
	2	Termina el : Miercoles	10:10	horas del	18-Nov-09	
Distancia mts.	Tiempos min.	Simbolos	N°	Descripción PROCESO DE FABRICACIÓN		
<b>Pieza No.1 PUENTE</b>						
15,44		□ ○ D → ▽	1	En Sec. designado para perfiles		
		□ ○ D → ▽	1	Se transporta manualmente por el operario		
	3	□ ○ D → ▽	1	Deposita en el piso		
	10	□ ○ D → ▽	1	Corta el perfil en secciones de 115cm.		
21,79		□ ○ D → ▽	2	Transporta a la sección soldadura manualmente		
	3,5	□ ○ D → ▽	2	Permanece sobre mesa de trabajo		
	54	□ ○ D → ▽	2	Soldar Puente y Ejes de ruedas		
	15	□ ○ D → ▽	3	Soldar Placa Recta y Angular		
	8	□ ○ D → ▽	4	Montaje de Rodamiento Posterior		
	328	□ ○ D → ▽	5	Montaje de Manzana		
	10	□ ○ D → ▽	6	Montaje de Rodamiento Delantero y Rodela plana		
	8	□ ○ D → ▽	7	Montaje de Tuerca Castilla 3/4"		
	76	□ ○ D → ▽	8	Montaje de Tapón		
	45	□ ○ D → ▽	9	Montaje de Aro y Neumático		
	26	□ ○ D → ▽	10	Montaje de Pernos M16 (6)		
	25	□ ○ D → ▽	1	Inspección de partes ensambladas		
		□ ○ D → ▽	3	Permanece en puesto por las demas partes		
<b>Pieza No.2 CHASIS</b>						
15,44		□ ○ D → ▽	2	En Sec. designado para perfiles		
		□ ○ D → ▽	3	Se transporta manualmente por el operario		
	6	□ ○ D → ▽	4	Deposita en el piso		
	45	□ ○ D → ▽	11	Corta el perfil según requerimientos		
21,79		□ ○ D → ▽	4	Transporta a la sección soldadura manualmente		
	18	□ ○ D → ▽	5	Permanece sobre mesa de trabajo		
	65	□ ○ D → ▽	12	Soldar Perfil UPN		
15,44		□ ○ D → ▽	5	Transportar a la sección corte		
	28	□ ○ D → ▽	6	Deposita en el piso		
	40	□ ○ D → ▽	13	Cortar de acuerdo a su aplicación		
6,79		□ ○ D → ▽	6	Se traslada a sección taladrado		
	42	□ ○ D → ▽	14	Perforar M14 ( 4 )		
21,79		□ ○ D → ▽	7	Se traslada a sección soldadura		
	46	□ ○ D → ▽	15	Soldar perfil ángulo (75 x 8 )		
		□ ○ D → ▽	3	En deposito de Planchas		
2,26		□ ○ D → ▽	8	Se traslada a sec. Corte		
	30	□ ○ D → ▽	7	Deposita en mesa de corte		
	34	□ ○ D → ▽	16	Cortar elemento		
36,79		□ ○ D → ▽	9	Se traslada a sec.taladrado		
	26	□ ○ D → ▽	17	Taladrar M14 ( 2 )		
21,79		□ ○ D → ▽	10	Se traslada a sec. Soldadura		
	75	□ ○ D → ▽	18	Soldar todos los elementos del chasis		
	25	□ ○ D → ▽	2	Inspección de partes ensambladas		
0		□ ○ D → ▽	11	Trasladar a ensamble 1ra. Fase		

Fig. 3.5: Diagrama de proceso puente, chasis

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

Empresa	MIVIRN	Sujeto del Diagrama :	CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERA		Método
Dpto.	Producción	Elaborado por:	Freddy R. Guananga Diaz		Actual <input checked="" type="checkbox"/>
Hoja #.	2 / 3	Revisado por:	Ing. Marcelino FUERTES		Propuesto <input type="checkbox"/>
Pieza No.	3	Empieza el : Miércoles	10:10	horas del	18-Nov-09
	4	Termina el : Lunes	10:06	horas del	30-Nov-09
Distancia	Tiempos	Simbolos	Nº	Descripción	
mts.	min.			PROCESO DE FABRICACION	
<b>Pieza No.3 FRONTAL</b>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2,26		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20,61		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17,54		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	186	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13,14		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	120	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	370	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	520	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Pieza No.4 BRAZO</b>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2,26		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	995	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21,79		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	570	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	135	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	75	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	90	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	42,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig. 3.6: Diagrama de proceso frontal, brazo

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

Empresa	MIVIRN	Sujeto del Diagrama :	CONSTRUCCION DE CONCRETERA		Método
Dpto.	Producción	Elaborado por:	Freddy R. Guananga Diaz		Actual <input checked="" type="checkbox"/>
Hoja #.	3 / 3	Revisado por:	Ing. Marcelino FUERTES		<input type="checkbox"/>
Pieza No.	5	Empieza el : Lunes	10:06	horas del	30-Nov-09
	6	Termina el : Lunes	11:55	horas del	14-Dic-09
Propuesto	<input type="checkbox"/>				
Distancia	Tiempos	Simbolos	N°	Descripción	
mts.	min.			PROCESO DE FABRICACIÓN	
<b>Pieza No.5 TROMPO</b>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2,26		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	730	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26,37		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	880	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9,56		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	75	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	95	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	880	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	160	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	90	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	90	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	135	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	105	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Pieza No.6 CABINA</b>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2,26		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	120	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17,54		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	460	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3,4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	460	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	140	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	90	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig. 3.7: Diagrama de proceso trompo, cabina

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

En el presente cuadro se resume el resultado obtenido, siendo estos valores de vital importancia pues nos permite tener en cuenta la cantidad de operaciones implicadas, la distancia que recorren los materiales y el tiempo empleado en este proceso.

**Tabla 3.5: RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

Actividades		Actual	Propuesto	Diferencia
□	Inspección	7	-	-
○	Operación	70	-	-
D	Espera	18	-	-
⇒	Transporte	29	-	-
▽	Almacenaje	8	-	-
<b>Total</b>		<b>132</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Distancia</b>		<b>318,31</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Tiempo</b>		<b>11186,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Elaborado por: el Autor.

### 3.10 Tiempo Tipo

Se lo define como el tiempo invertido en el proceso, trabajando a un paso normal en el cual se considera aspectos por fatiga, retrasos y necesidades personales.

En síntesis es el tiempo normal más los suplementos.

Y tenemos:

1. El tiempo de operación del proceso: se tomara el tiempo invertido en el proceso siendo este de 11186,5 min.
2. Valoración del paso al que se realiza las operaciones del proceso.
3. Determinación de los Suplementos:
  - Por fatiga del 2 al 10%: no se tomara en cuenta puesto que si existe descansos a mitad de jornada, siendo este un receso de 2 horas.



- Por asuntos de retraso consideraremos un 0%
- Por concepto de necesidades personales y siendo el grupo de trabajadores hombres se considera un 0%.

Los literales b) y c) tienen un valor de 0 % debido a que el tiempo de las actividades es cronometrado desde su inicio hasta su terminación, por lo tanto estos tiempos suplementarios se encuentran incluidos en la toma de datos.

$$T_{\text{medio}} \times F_{\text{Valoración}} = T_{\text{normal}}$$

$$T_{\text{normal}} + \%S \times T_{\text{normal}} = T_{\text{tipo}}$$

- El factor de valoración es de 1 esto es ni rápido ni lento.
- El suplemento total es de 0%

$$T_{\text{medio}} = 11186,5$$

$$T_{\text{normal}} = 11186,5 \times 1 = 11186,5$$

$$T_{\text{tipo}} = 11186,5 + 11186,5 \times 0 = 11186,5 \text{ min.}$$

Empresa	MIVIRN	Sujeto del Diagrama :	CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERA		Método
Dpto.	Producción	Elaborado por:	Freddy R. Guananga Diaz		Actual <input checked="" type="checkbox"/>
Hoja #.	1 / 1	Revisado por:	Ing. Marcelino FUERTES		Propuesto <input type="checkbox"/>
Pieza No.		Empieza el : Lunes	11:55	horas del	14-Dic-09
	Ensambe Final	Termina el : Jueves	10:25	horas del	17-Dic-09
Distancia	Tiempos	Simbolos	N°	Descripción	
mts.	min.			PROCESO DE FABRICACIÓN	
		PROCESO DE ENSAMBLE PRODUCTO FINAL			
	70	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	64	Ensamble producto final 1ra. Etapa	
	95	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	65	Ensamble producto final 2da. Etapa	
	139	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	66	Ensamble producto final 3ra. Etapa	
	145	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	67	Ensamble producto final 4ta. Etapa	
	80	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	68	Ensamble producto final 5ta. Etapa	
	55	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	17	En espera mientras se prepara equipo de pintura	
	185	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	69	Pintado del producto	
	486	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	18	En espera mientras seca la pintura	
	70	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	70	Ensamble de piezas y accesorios ( Opcionales)	
	25	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	7	Inspección del funcionamiento del producto	
Variable		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	29	Transporte del producto a puesto de exhibición	
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	8	Almacenaje del producto terminado en lugar de exhibición	
	318,31	11186,5	7 70 18 29 8		

Fig. 3.8: Diagrama de proceso ensamble

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.



Fotografía 3.4: Puente Y Chasis

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 3.5: Frontal y Chasis**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 3.6: Brazo**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 3.7: Trompo**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 3.8: Montaje de La Cabina**

Elaborado por: el Autor

3.11 Diagrama de Recorrido.

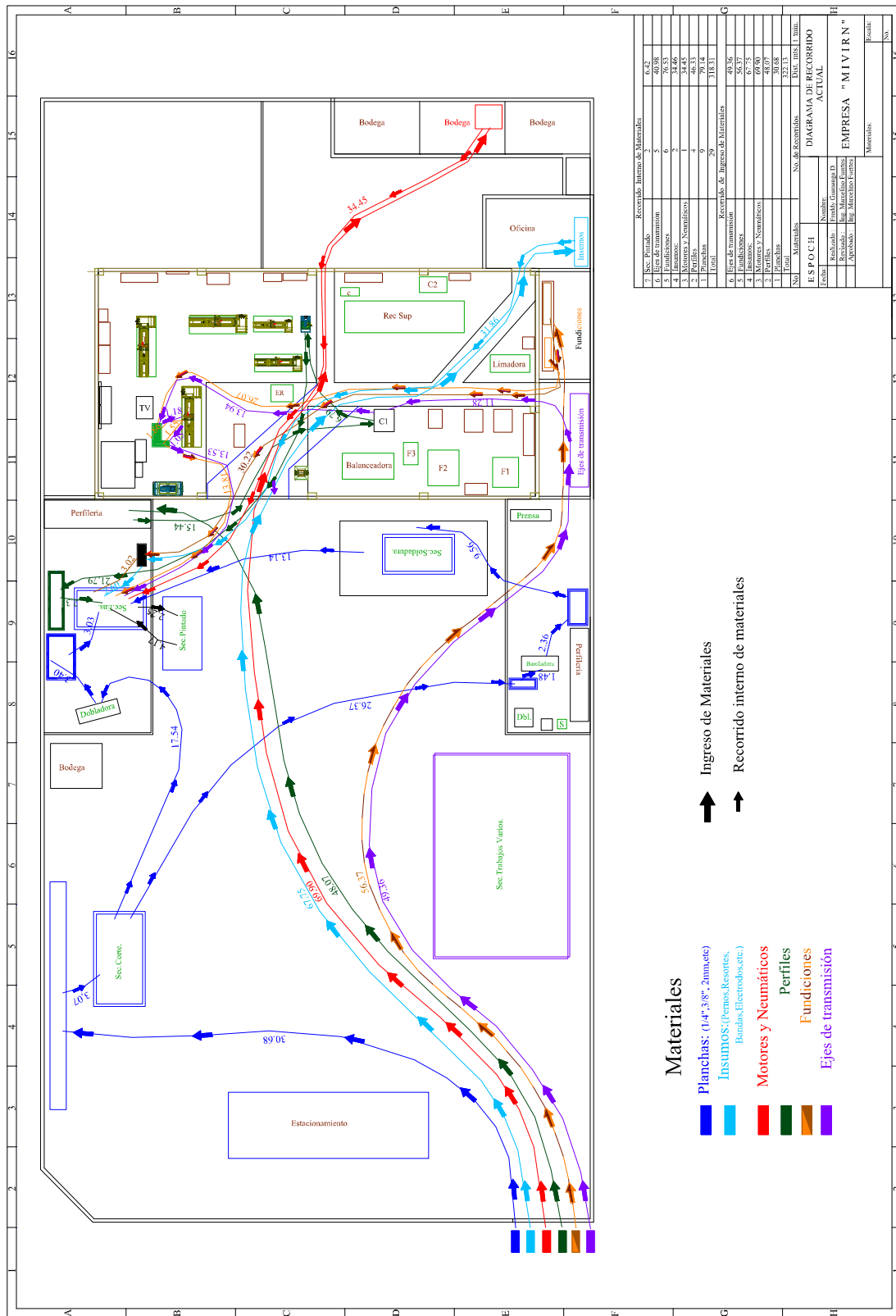


Fig. 3.9: Diagrama de recorrido (Ver ampliación ANEXO 3)

Elaborado por: el Autor.

En el diagrama de la Fig. 3.9 se evidencia las rutas que los diferentes materiales empleados en la producción recorren, desde el momento del ingreso de los mismos, y su posterior recorrido en el interior de la empresa en la fase de producción.

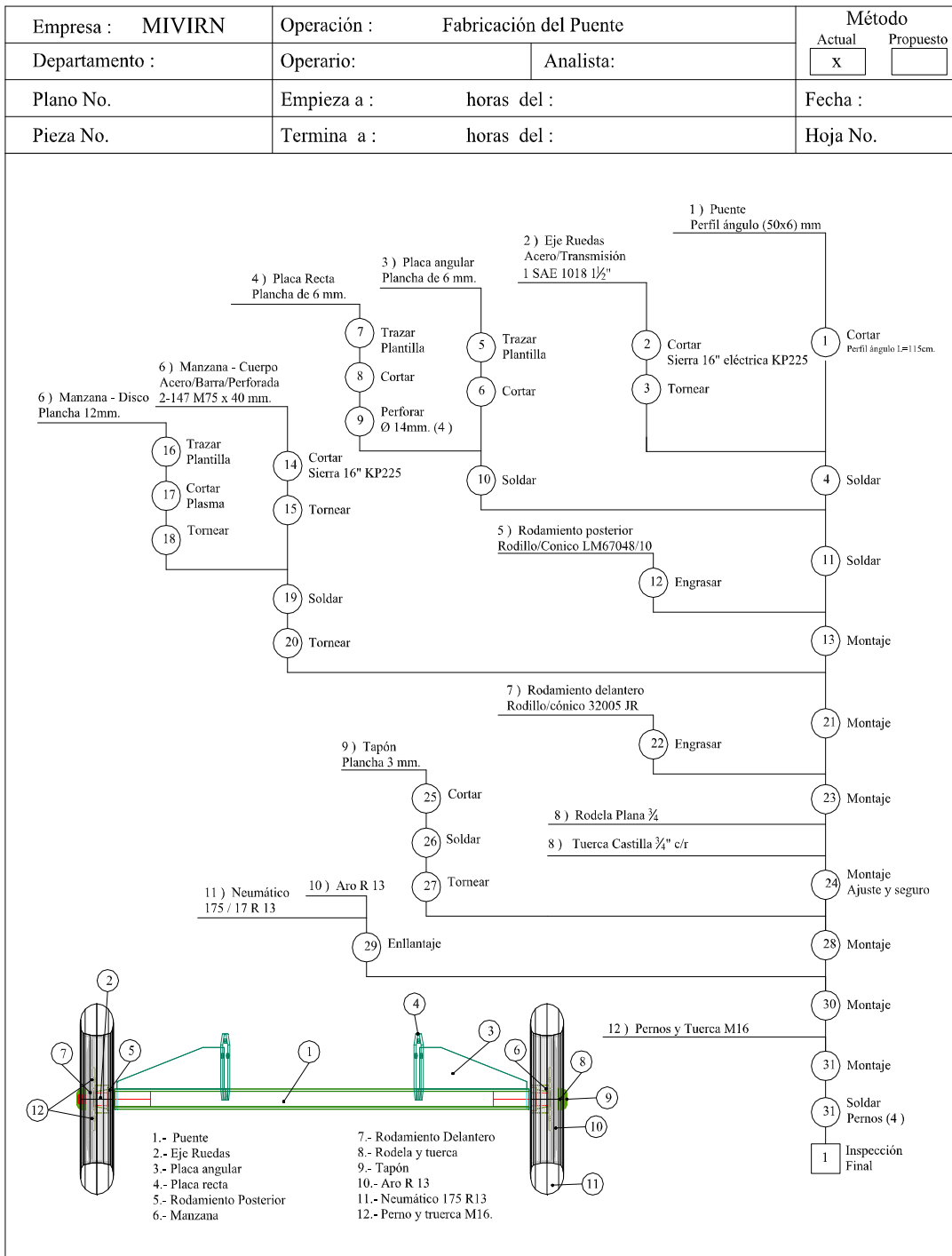
Todos estos materiales ingresan de acuerdo a los requerimientos, los mismos son almacenados en lugares designados para cada tipo de material, sin considerar el tipo de trabajo a realizar, dando como resultado pérdidas de tiempo, puesto que dichos materiales están almacenados sin organización, debido a que se realizan varios tipos de trabajos lo que origina que no se mantenga dicho orden.

Los materiales almacenados de acuerdo a sus características se encuentran distribuidos según muestra el diagrama anterior. Los cruces en los recorridos, provoca un retroceso en la producción, para conseguir disminuir estos cruces se propondrá una distribución mejorada en función de este análisis.

Esta actual distribución efectuada inicialmente no está orientada a la producción de un determinado producto, lo que permite el aparente normal desarrollo de sus actividades que cumple la empresa, ocasionando en la producción de la concretara un incremento del recorrido del material, un incremento del tiempo en la producción y cruces en el transporte de materiales.

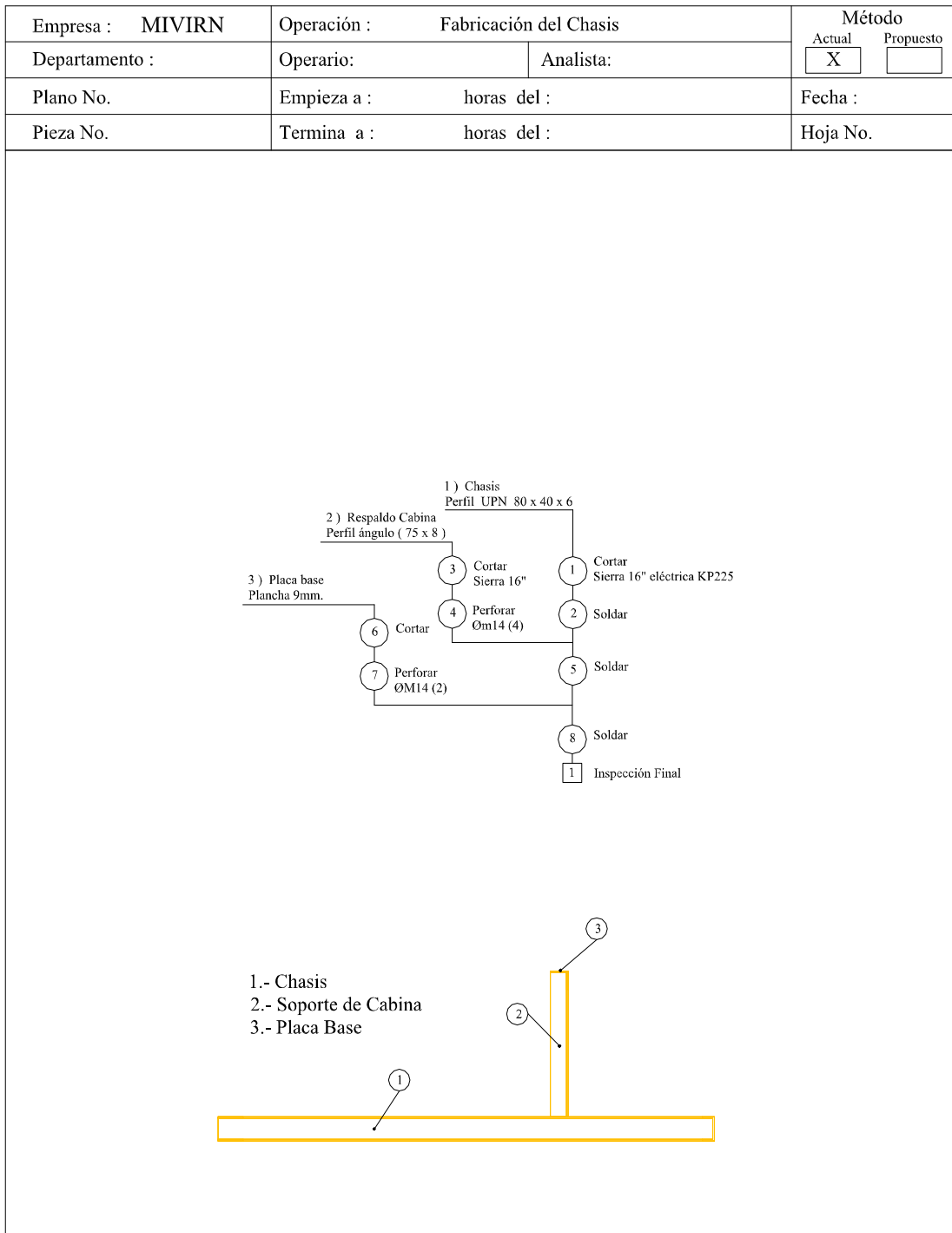
### **3.12 Diagrama de Flujo del Proceso (Operaciones)**

Los siguientes diagramas de operación se elaboran considerando un orden secuencial de ensamble, en cuanto a la fabricación de las diferentes partes se ejecutan de acuerdo a su orden de participación en el ensamble, provocando una dilatación del tiempo en la ejecución de proceso de producción. Para determinar la secuencia de las operaciones se hará referencia a los siguientes diagramas de operación correspondientes a cada una de las piezas que conforman el producto final.



**Fig. 3.10: Diagrama de flujo del proceso puente tipo material**

Elaborado por: el Autor.  
Fuente: Observación de campo



1.- Chasis

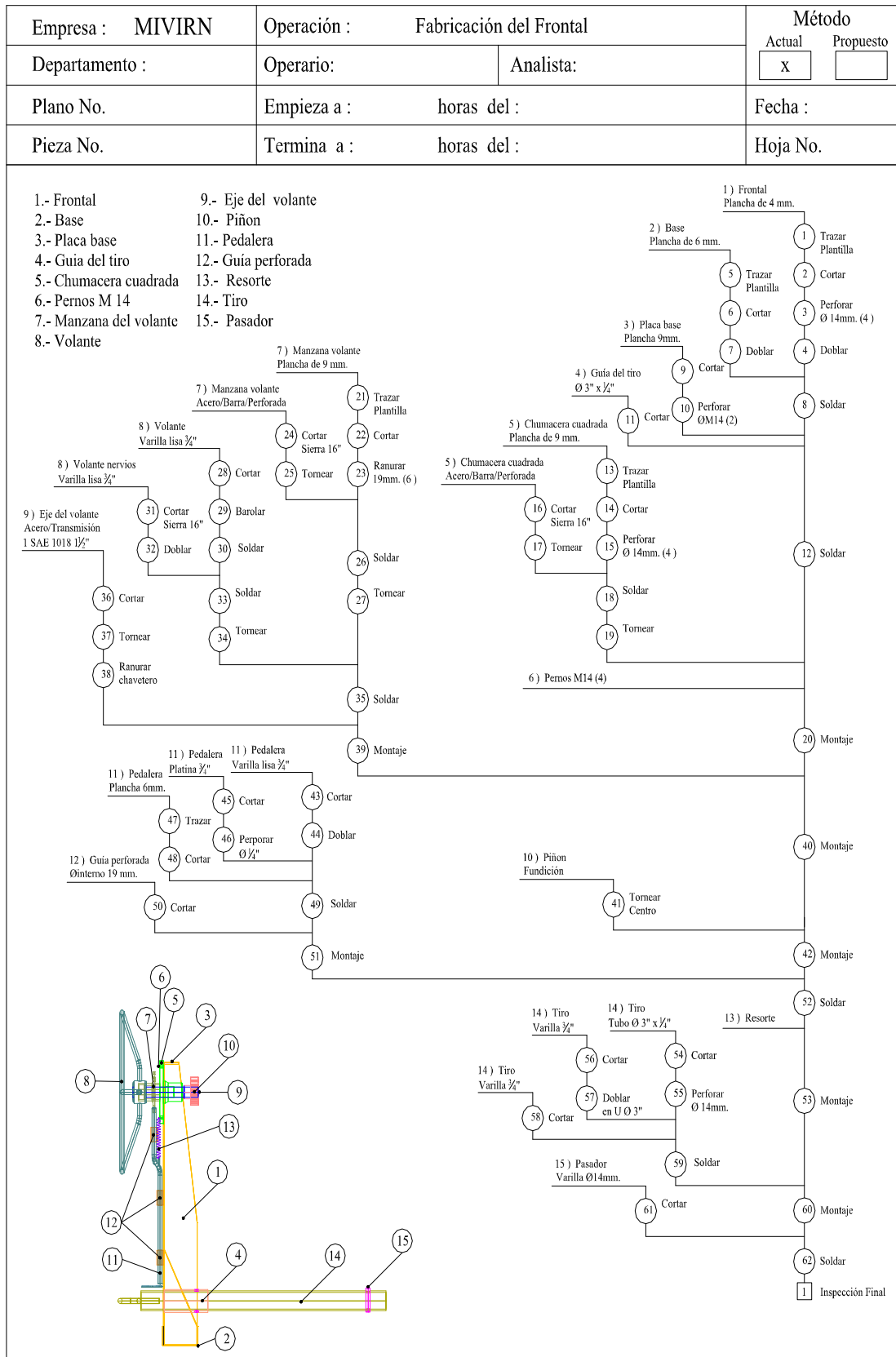
2.- Soporte de Cabina

3.- Placa Base

**Fig. 3.11: Diagrama de flujo del proceso chasis tipo material**

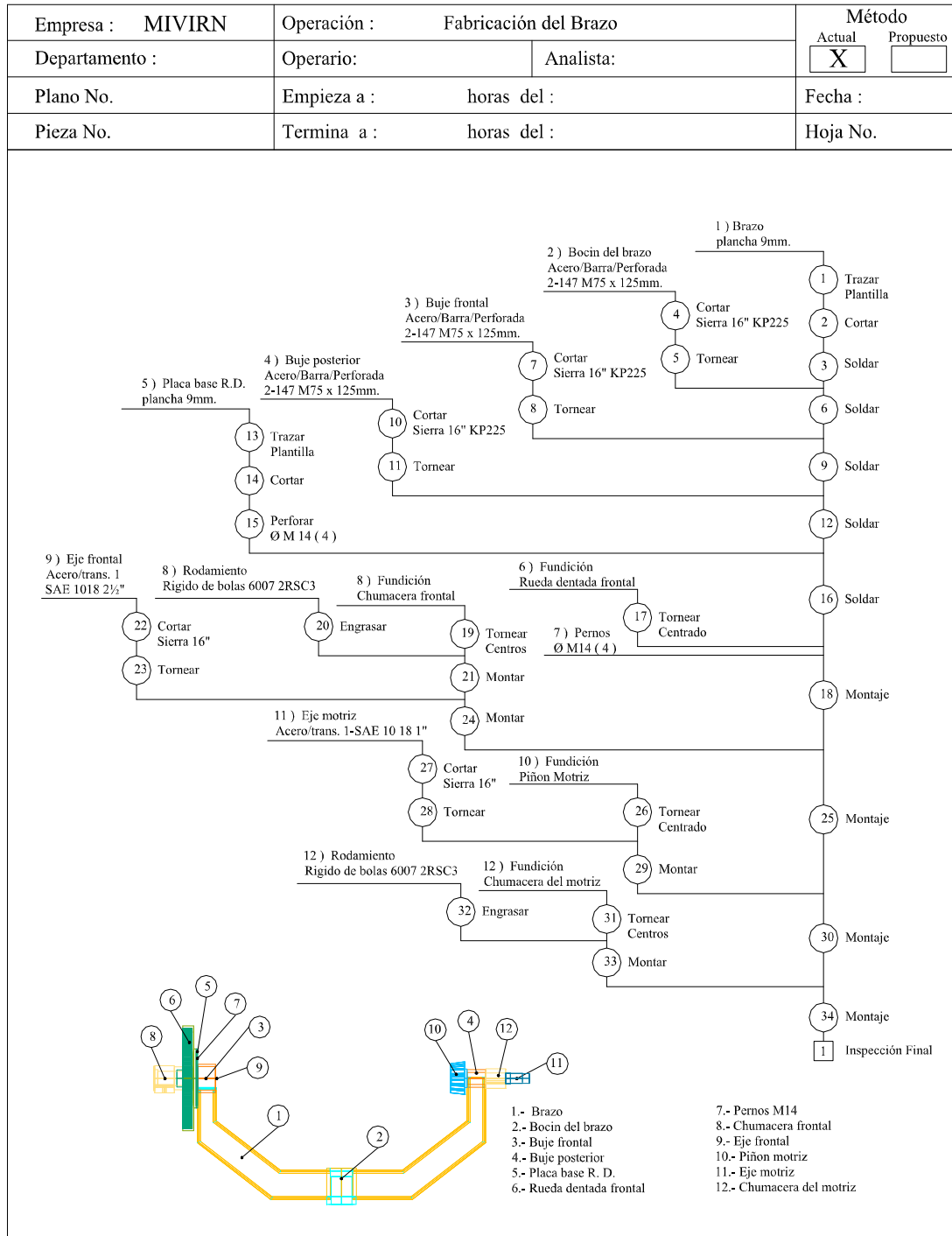
Elaborado por: el Autor.  
Fuente: Observación de campo





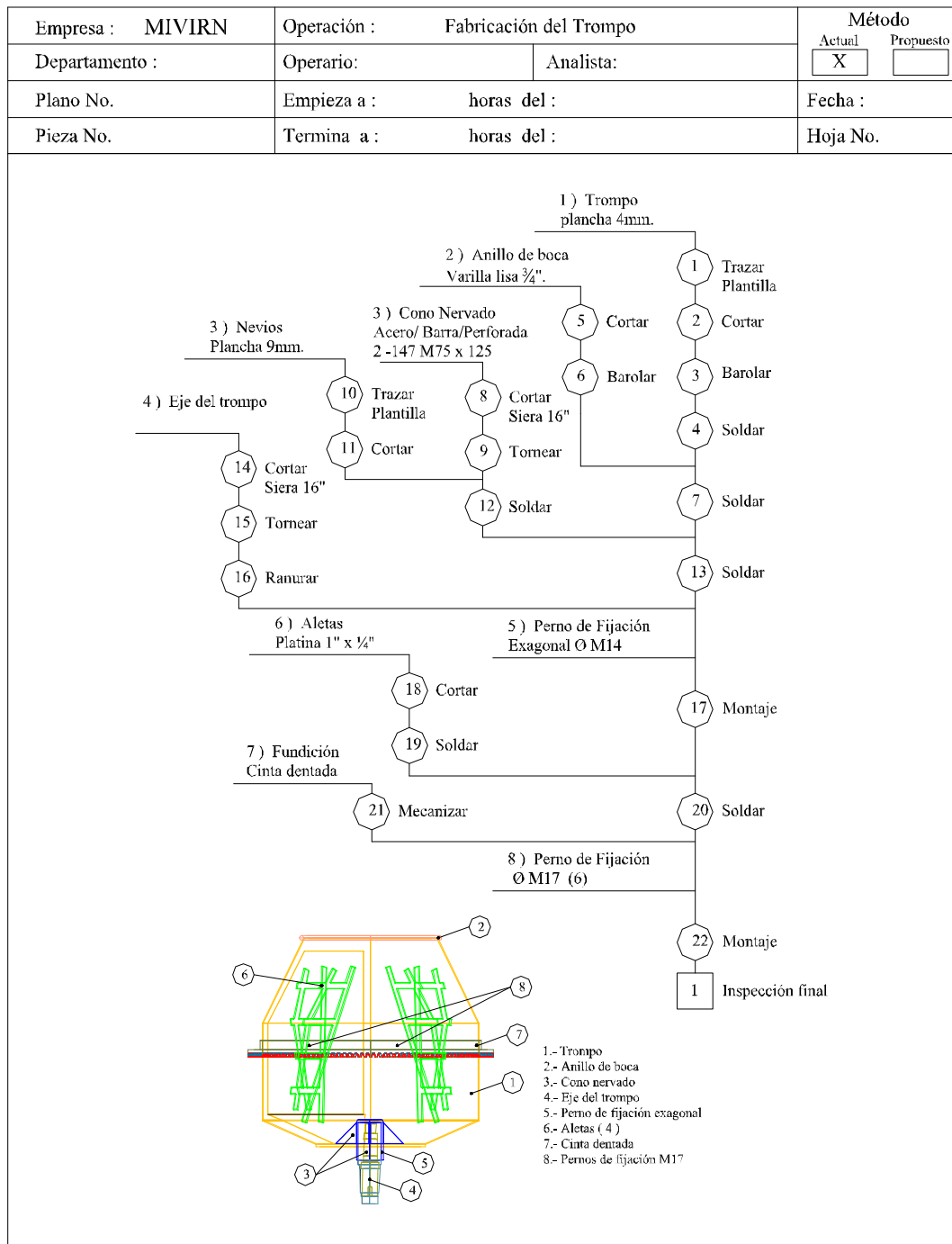
**Fig. 3.12: Diagrama de flujo del proceso frontal tipo materia.**

Elaborado por: el Autor  
Fuente: Observación de campo



**Fig. 3.13: Diagrama de flujo del proceso brazo tipo material**

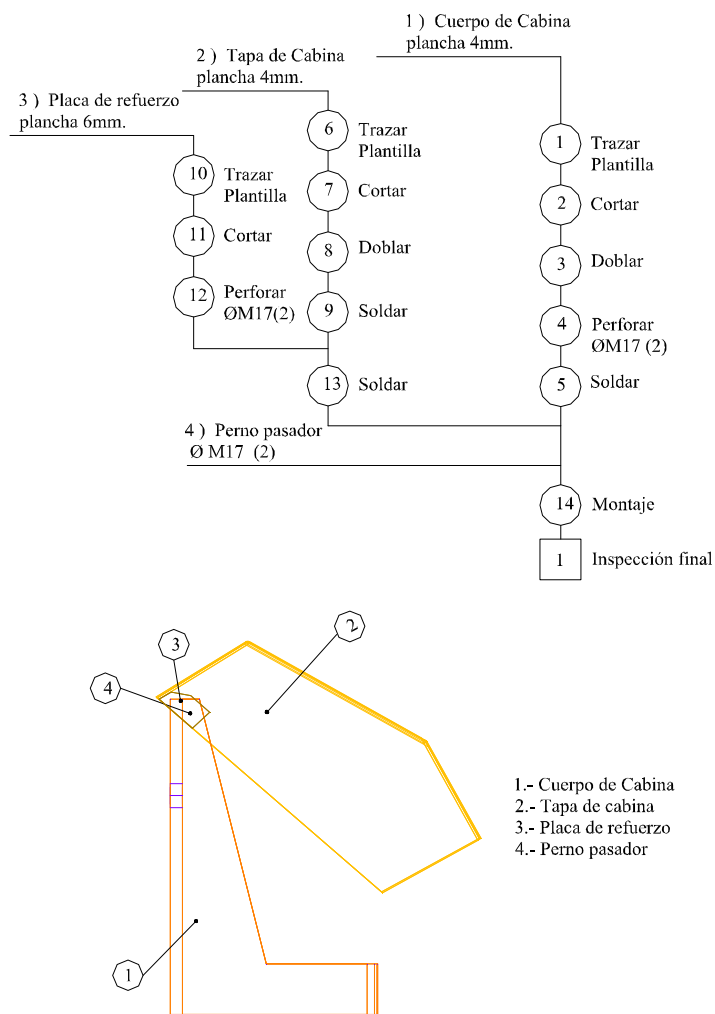
Elaborado por: el Autor.  
Fuente: Observación de campo



**Fig. 3.14: Diagrama de flujo del proceso trompo tipo material**

Elaborado por: el Autor.  
Fuente: Observación de campo

Empresa : MIVIRN	Operación : Fabricación del Cabina		Método	
Departamento :	Operario:	Analista:	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto <input type="checkbox"/>
Plano No.	Empieza a :	horas del :	Fecha :	
Pieza No.	Termina a :	horas del :	Hoja No.	



**Fig. 3.15: Diagrama de flujo del proceso cabina tipo material**

Elaborado por: el Autor.  
Fuente: Observación de campo

Los diagramas anteriores de las figuras 3.11 a la 3.15, se evidencia el procedimiento actual, donde se contempla las operaciones necesarias para el desarrollo normal en el proceso de fabricación, los mismos que detallan las operaciones realizadas con una secuencia lógica para la construcción de las diferentes partes, con el objetivo de determinar un nuevo procedimiento, que permita reducir las mismas, dando como resultado una reducción del tiempo en la producción.

### **3.13 Distribución en Planta Actual**

La presente distribución actual posee las siguientes características:

- La maquinaria presenta una distribución por familia de máquinas homogéneas.
- Existe un desplazamiento de los materiales y semielaborados de un grupo a otro.
- La maquinaria utilizada es general o universal.
- La producción es variada.

Por las características mencionadas anteriormente se determina que la distribución pertenece a la distribución funcional, en la figura 3.16 se representa la distribución general en la misma se evidencia la siguiente información:

- En lo que se refiera a la capacidad física de la planta se observa que, las aéreas asignadas al trabajo mantienen una proporción aceptable.
- La altura requerida de los techos cumple con la altura libre mínima de 6 m., en donde se aprovecha la capa del piso hacia arriba, quedando disponible la capa del techo hacia abajo.
- La nave industrial presenta dos caídas de agua, cuya forma pertenece al tipo llamado perfil de techo con pendiente ligera.

- La capacidad de carga del piso es de 244 a 976 Kg/m<sup>2</sup>, se encuentra construida en hormigón armado, para el amortiguamiento de impacto y de vibraciones posee bancadas de madera empernadas al piso.
- El ingreso de materiales, presenta dificultades técnicas, porque ocasiona cruces de los materiales e interferencia en las actividades productivas, produciéndose un incremento de riesgos de accidentes, tanto en el personal como en los clientes.
- La presencia de traslucidos en la cubierta permite el aprovechamiento de la luz natural durante el día, pues no existe labores nocturnas que obligue el uso de iluminación especial.
- Los procesos nocivos en la producción se los realiza a cielo abierto (Proceso de soldadura) y bajo cubierta (Proceso de pintado) en ambos casos se produce una ventilación natural.
- El área de desperdicios se ubica cerca del ingreso a la planta denominada sección de chatarra, con la finalidad de facilitar el desalojo.

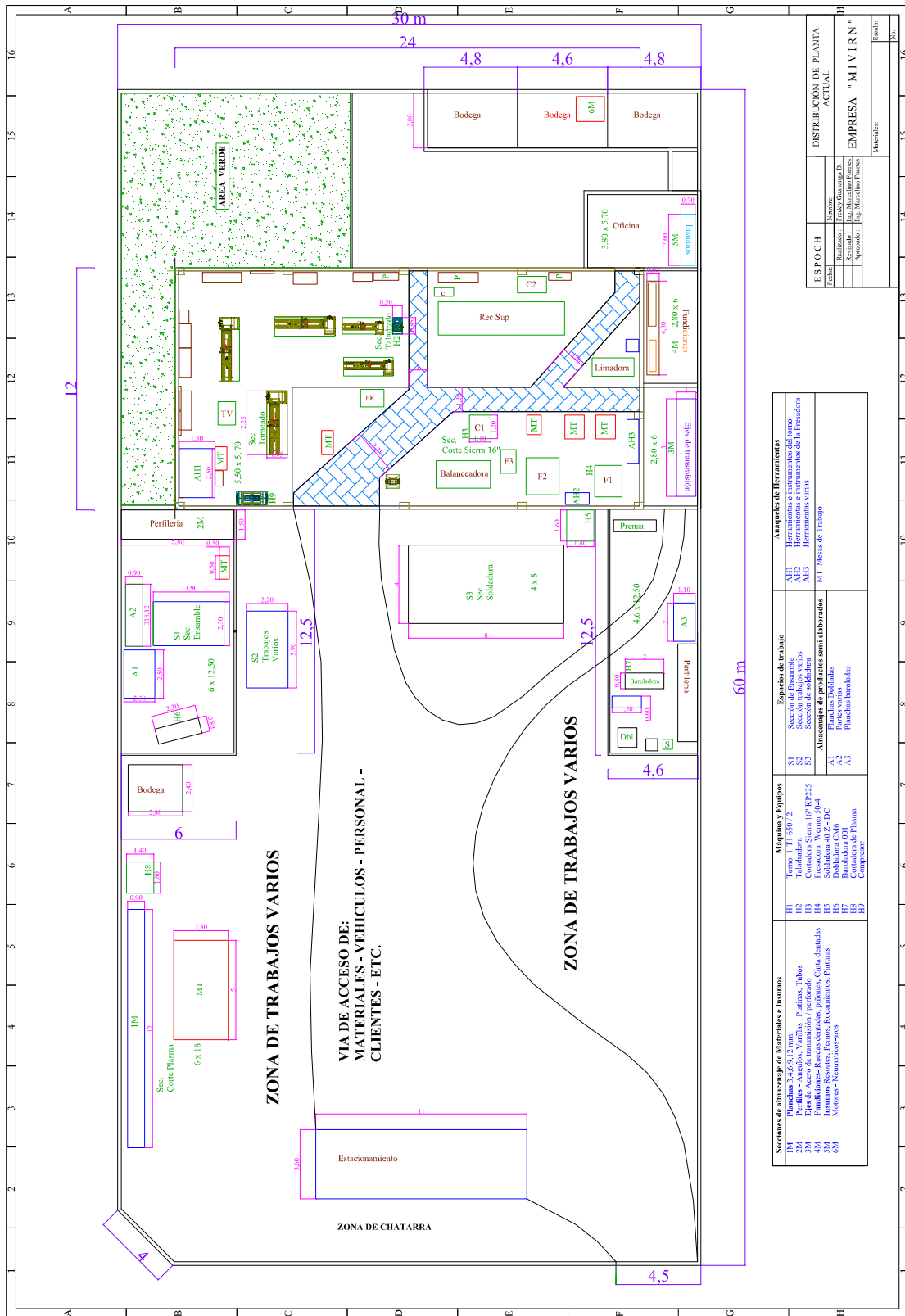


Fig. 3.16: Distribución en planta actual.

Elaborado por: el Autor.  
Fuente: Observación de campo

### 3.14 Costos de Producción

#### 3.14.1 Costos de Materia Prima Directa

Materia prima directa: Incluye todos aquellos materiales utilizados en la elaboración de un producto que se pueden identificar fácilmente con el mismo, en el proceso de producción de las concretaras tenemos los siguientes costos en materiales directos.

**Tabla 3.6: DETALLE DE LOS MATERIALES DIRECTOS CONSUMIDOS**  
(Unidad de Producción)

No.	DESCRIPCIÓN	UND. MEDIDA	TOTAL
1	Plancha 6mm.	kg.	445,28
2	Plancha 12mm.	kg.	30,24
3	Plancha 3mm.	kg.	2,93
4	Plancha 4mm.	kg.	49,35
5	Plancha 9mm.	kg.	2,55
6	Plancha 2mm.	kg.	46,36
7	Acero Barra Perforada	kg.	86,21
8	Acero Transmisión	kg.	49,89
9	Acero Bonificado	kg.	85,39
10	Suelda	kg.	98,50
11	Perfilería	m.	175,02
		<b>TOTAL</b>	<b>\$1.071,72</b>

**Elaborado por:** el Autor.

**Fuente:** Datos Proporcionados en la Empresa.

En la tabla 3.6, se detalla todos los materiales directos que intervienen en la producción de la concretera con su valor total, ascendiendo a un valor de \$1.071.72



### 3.14.2 Costos de Mano de Obra Directa

Dentro de la nómina de la empresa, el personal que interviene directamente el proceso productivo se encuentran 7 operarios, los cuales realizan las funciones de: soldadura, corte con plasma, corte con sierra, doblado, valorado, perforado, torneado, fresado, ensamble, pintado y finalmente la inspección. De los cuales se ha tomado el tiempo que invierte cada operario en la construcción de la concretera, seguidamente, se determina el costo por minuto de trabajo que en promedio tenemos a \$0,051.

**Tabla 3.7: MANO DE OBRA DIRECTA**  
(Unidad de Producción)

<b>No.</b>	<b>OPERARIO</b>	<b>TIEMPO INVERTIDO (Minutos)</b>	<b>COSTO (\$)</b>
1	Miguel Choca	2792,94	142,44
2	Ángel Pilco	2545,24	129,52
3	Leonardo Moreno	1878,33	95,79
4	Luis Alón R.	2010,00	116,58
5	Freddy Ibarra	1440,00	73,44
6	Arturo Armijos	490,00	24,99
7	Luis Velarde	30,00	1,53
		11186,51	584,30

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

En la tabla 3.7, se detalla el costo de mano de obra directa en función del tiempo que invierte en minutos de trabajo ascendiendo a \$ 584.30

**Tabla 3.8: ROL DE PAGOS Y PROVISIONES SOCIALES MANO DE OBRA DIRECTA**

**(Valor Mensual)**

No.	SBU	Aporte Individual	Liquidado a pagar	A. Patronal	D. Tercero	D. Cuarto	F. Reserva	Vacaciones	Suma
1	540,00	50,49	489,51	65,61	45,00	20,00	45,00	22,5	687,62
2	540,00	50,49	489,51	65,61	45,00	20,00	45,00	22,5	687,62
3	540,00	50,49	489,51	65,61	45,00	20,00	45,00	22,5	687,62
4	540,00	50,49	489,51	65,61	45,00	20,00	45,00	22,5	687,62
5	540,00	50,49	489,51	65,61	45,00	20,00	45,00	22,5	687,62
6	540,00	50,49	489,51	65,61	45,00	20,00	45,00	22,5	687,62
7	540,00	50,49	489,51	65,61	45,00	20,00	45,00	22,5	687,62
	<b>\$ 3.780,00</b>	<b>\$ 353,43</b>	<b>\$ 3.426,57</b>	<b>459,27</b>	<b>315,00</b>	<b>140,00</b>	<b>315,00</b>	<b>157,50</b>	<b>\$4.813,34</b>

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

### 3.14.3 Costos Generales de Fabricación

Dentro de los costos generales de fabricación tenemos los materiales e insumos indirectos de los cuales obtenemos el siguiente detalle:

**Tabla 3.9: DETALLE DE MATERIALES INDIRECTOS**  
(Unidad de Producción)

No.	DETALLE	COSTO (\$)
1	Cilindros de Caucho	3,00
2	Pernos	16,57
3	Tuercas	14,92
4	Rodelas de presión	0,32
5	Oxígeno	22,44
6	Rodamiento Rodillo Cónico 1	16,10
7	Rodamiento Rodillo Cónico 2	9,92
8	Retenedores	9,14
9	Aro de llanta R 13	49,76
10	Neumático 175/17/R 13	88,70
11	Juego de fundición	602,68
12	Polea 20"	133,93
13	Retenedor	2,34
14	Rodamientos	45,26
15	Tubo negro 1"	5,52
16	Varilla lisa 3/4	2,93
17	Tiro de Concretera	33,78
18	Aletas internas del trompo	75,00
19	Grasero 10 mm UNC Recto	2,30
20	Prisionero	0,50
21	Resorte	1,62
	<b>TOTAL</b>	<b>1.136,73</b>

Elaborado por: El Autor

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa

Los materiales indirectos detallados en la tabla 3.9, asciende a 1.136,73 los cuales representa el costo de los 21 elementos que pertenecen a éste rubro.

A continuación describiremos otro gasto indirectos de fabricación como es el costo por trabajo de la maquinaria o desgaste por depreciación de la misma, a este costo se adiciona el valor los costos de mantenimiento, energía eléctrica, combustibles etc. calculado con estimaciones no apropiadas a lo que indica la técnica del costeo por depreciación, sino a estimaciones empíricas, puesto que quien maneja este sistema desconoce totalmente de contabilidad de costos.

**Tabla 3.10: DETALLE DE USO DE LA MAQUINARIA**

**(Unidad de Producción)**

No.	MAQUINARIA	TIEMPO/OPERACIÓN	COSTO
1	Soldadura	2163,38	247,71
2	Torneado	2085,00	243,95
3	Rolado	920,00	59,8
4	HH2006	4903,00	63,73
5	Corte de Plasma	180,00	21,06
6	Doblado Chapas	460,00	41,86
7	Corte Sierra16"	105,00	6,835
8	Cepillado	85,13	5,85
9	Fresado	285,00	29,64
		11.186,51	\$720,44

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

Como se puede apreciar en la tabla anterior el costo del uso de la maquinaria que la empresa supone es de \$720,44, que comparado con el costo de mano de obra directa que es de \$584,30 superando en el 23.30% del costo de la mano de obra, de manera que posteriormente se revisará si estos valores corresponden al verdadero costo. En

definitiva los costos de producción registrados por la empresa que se utiliza para agregarle un porcentaje de utilidad tenemos en el siguiente resumen.

**Tabla 3.11: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA CONCRETERA.**

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL.
1	Materiales Directos	1.071,72
2	Mano de Obra Directa	584,30
3	Materiales Indirectos	1.136,73
4	Costo de Utilización de la Maquinaria	720,44
	Costo Total	3.513,19

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

Los cuatro rubros que la empresa toma en cuenta para la determinación del costo de producción se detalla en la tabla 3.11 ascendiendo a un valor de \$3513.19, en base al mismo la gerencia calcula el precio de venta que asciende a \$4.593,00, es decir se estima una utilidad del 30.73%, siendo este precio el más alto del mercado.

### **3.15 Determinación del Costo Beneficio**

El método costo beneficio consiste en dividir el valor de los ingresos entre el valor de los costos. Si este índice es mayor que 1 la empresa se encuentra percibiendo utilidades; si es inferior que 1 no se acepta, ya que significa que la rentabilidad es inferior al costo del capital.

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos}}$$

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{4593.00}{3513.19} = 1.3073$$

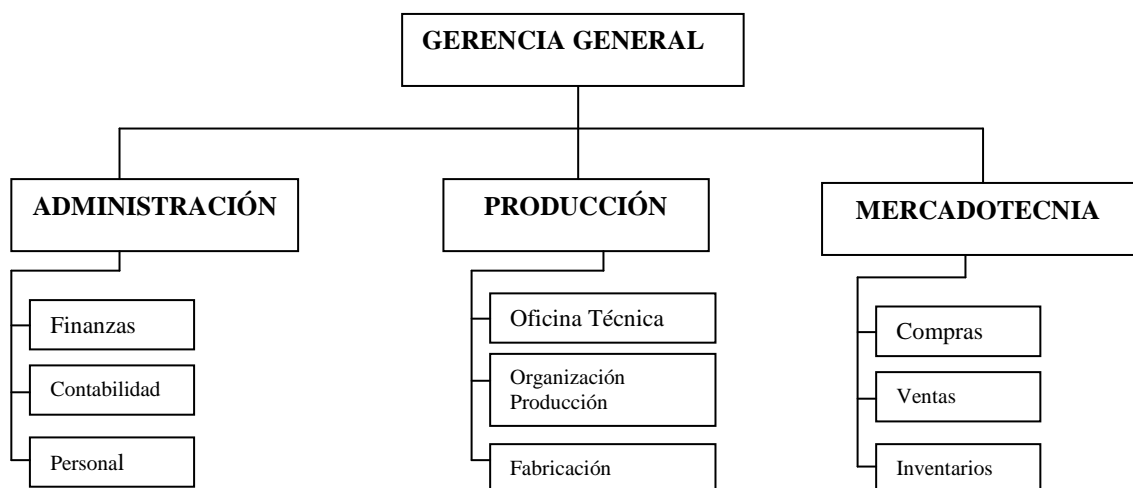
Este índice indica que la gerencia se encuentra convencida que tiene una rentabilidad del 30.73% del valor que invierte en la producción del producto.

## CAPÍTULO IV

### 1. PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

#### 4.1 Organización Estructural de la Propuesta

En el organigrama estructural propuesto se establece la forma en que se dividen, agrupan y coordinan las actividades de la empresa, en cuanto a las relaciones entre el gerente y los empleados, gerente y jefes departamentales. Los departamentos de la organización se estructuran formalmente por función.



**Fig. 4.1: Organigrama estructural propuesto**

## **4.2 Organización Funcional**

Lo importante de la estructura por funciones es que facilita mucho la supervisión, pues cada jefe departamental asumirá su especialidad en una gama limitada de habilidades, además, esta estructura establece su debida importancia al departamento de finanzas que como vimos en el capitulo anterior existe una grave falencia en la determinación de los costos reales, de la producción de la concretera.

La gerencia asume la responsabilidad de todas las aéreas, para dirigir, administrar y controlar las actividades de administración, producción y Mercadotecnia.

### **4.2.1 Administración.**

Las principales funciones de la administración son cuidar los fondos de la empresa, arbitrando los necesarios para su buena marcha (sección financiera), controlar los gastos e ingresos, (Contabilidad) y controlar los costos de producción y márgenes de beneficio.

En cuanto a la sección de personal, que se ocupa de la admisión y relaciones con el personal académico de la empresa, y la sección de correspondencia que se produce y que se recibe.

### **4.2.2 Producción**



La división de la producción tiene una oficina técnica, donde se diseñan y elaboran planos, además se procura normalizar los trabajos; ésta sección organiza la producción y se optimizan los métodos y tiempos de trabajo, con una adecuada planificación de la producción, valoración los trabajos y los puestos, vigilancia de la seguridad en el trabajo etc. Así mismo en la sección de fabricación, con un apego a la programación señalada, es quien ejecuta las operaciones precisas para elaborar el producto.

#### **4.2.3 Mercadotecnia.**

- Compras.- Esta función es de vital importancia, puesto que depende de su adecuada planificación para que la empresa desarrolle sus pedidos sin interrupciones.
- Ventas.- De esta función depende que la concretera tenga una cuota más alta de mercado, es decir se incrementen las órdenes de pedido del producto, ya que por la falta de competitividad en cuanto al precio se encuentra reducido el número de pedidos. El actual proceso que tiene efecto directo en la reducción del costo de producción, la empresa tiene oportunidades de ser competitiva y la cabeza departamental mediante estrategias de marketing tiene la opción de promocionar y publicitar.
- Inventarios.- Llevarán un control ordenado y clasificado de existencias, es decir un stock de partes y piezas con la finalidad de reducir el tiempo de fabricación en caso de un pedido inmediato.

#### **4.3 Fases del Proceso**

Para el desarrollo de la propuesta es necesario identificar claramente dos fases: la fase de fabricación en la cual se determina el número de partes las operaciones a realizar y el tipo de máquina a emplear y la de ensamble, debiéndose considerar el número de operaciones con su descripción, y la máquina a utilizar.

#### 4.1: PARTES Y MAQUINARIA UTILIZADA

FABRICACIÓN			
Parte. No.	Partes	Operaciones	Máquina
1	Puente	a) Corte	Sierra 16" eléctrica KP225
		b) Soldadura	Soldadora ESSAB DC 001
		c) Montaje (Pzas. Accesorios)	Herramienta Manual
		d) Inspección	
2	Chasis	a) Corte	Sierra 16" eléctrica KP225
		b) Soldadura	Soldadora ESSAB DC 001
		c) Inspección	
3	Frontal	a) Trazado	Plantillas
		b) Corte	Plasma
		c) Perforado	Taladro
		d) Doblado	Dobladora
		e) Soldadura	Soldadora ESSAB DC 001
		f) Montaje (Pzas. Accesorios)	Herramienta Manual
		g) Inspección	
4	Brazo	a) Trazado	Plantillas
		b) Corte	Plasma
		c) Soldadura	Soldadora ESSAB DC 001
		d) Montaje (Pzas. Accesorios)	Herramienta Manual
		e) Inspección	
5	Trompo	a) Trazado	Plantillas
		b) Corte	Plasma
		c) Barolado	Roladora 001
		d) Hormado	Plantilla autocentrante
		e) Soldadura	Soldadora ESSAB DC 001
		f) Maquinado	Moladora
		g) Cilindrado	Centradora
		h) Montaje (Pzas. Accesorios)	Herramienta Manual
		i) Inspección	
6	Cabina	a) Trazado	Plantillas
		b) Corte	Plasma
		c) Doblado	Dobladora
		d) Hormado	Patrones
		e) Soldadura	Soldadora ESSAB DC 001
		f) Maquinado	Moladora
		g) Inspección	

Elaborado por: el Autor.

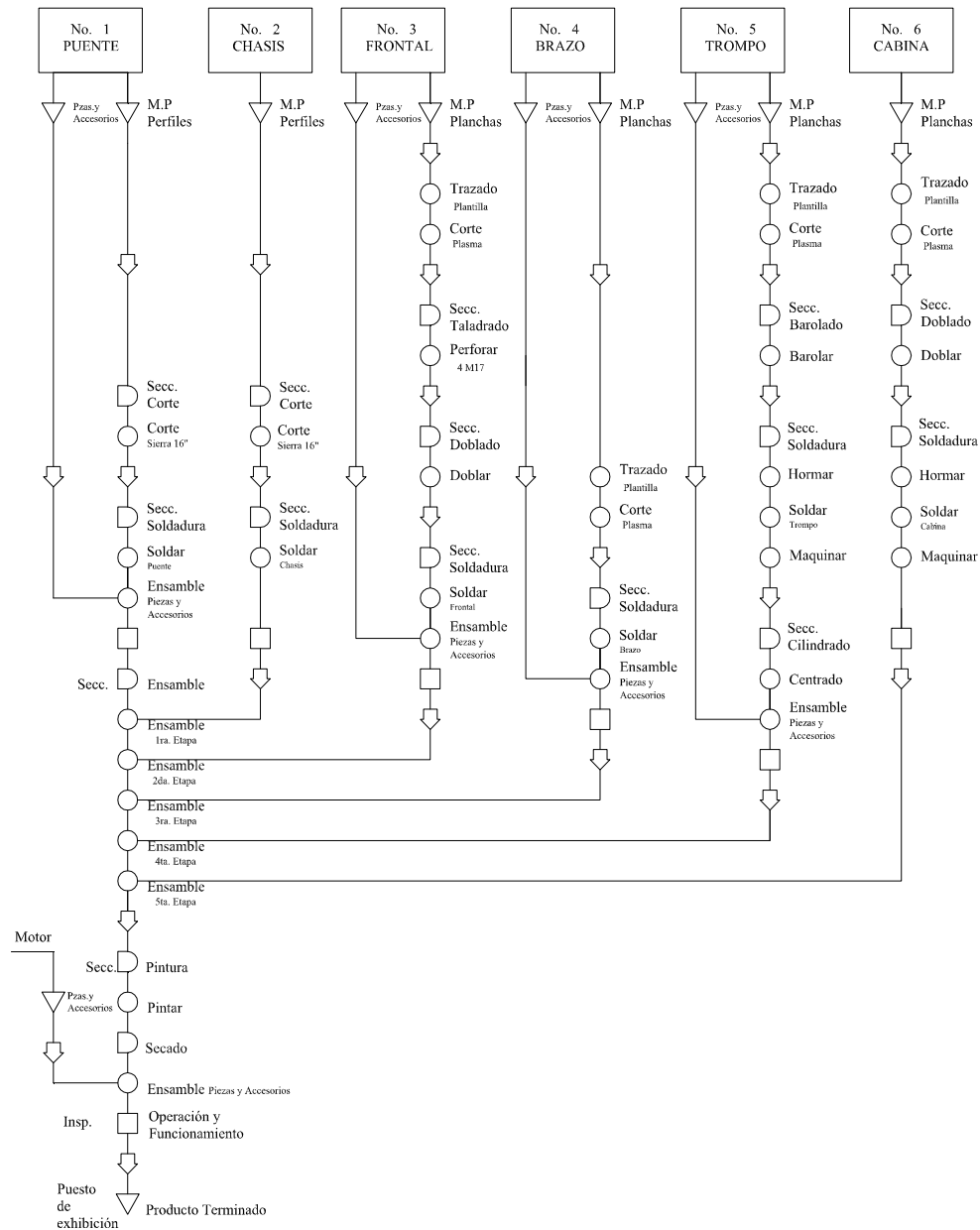
**Tabla 4.2: PROCESO DE ENSAMBLE**

<b>ENSAMBLE</b>		
<b>No. Opr.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Máquina</b>
1	Ensamble	Soldadora ESSAB DC 001
2	Pintado	Compresor
3	Montaje (Motor Combustión)	Herramienta manual
4	Inspección ( funcionamiento)	
5	Almacenamiento	Puesto de exhibición

Elaborado por: el Autor.

#### **4.4 Diagrama de Proceso**

La tabla de fabricación y ensamble nos permite identificar el orden de las operaciones para cada parte en el diagrama de proceso, debiéndose agregar los transportes, esperas e inspecciones de manera oportuna en cada fase de fabricación; Estableciendo la secuencia de las mismas y su identificación.



**Fig. 4.2: diagrama de flujo del proceso propuesto**

Elaborado por: el Autor.

En función del flujo grama de proceso de la figura 4.2 se procede a elaborar el diagrama del proceso tipo material, en él, se registran todos y cada uno de las operaciones realizadas, contemplando tiempos, distancias, simbología y descripción, para posteriormente elaborar un resumen de resultados, como sigue:

Empresa :	MIVIRN	Sujeto del Diagrama :	CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERA			Método
Dpto.	Producción	Elaborado por :	Freddy R. Guananga Diaz			Actual <input type="checkbox"/>
Hoja #.	1 / 2	Revisado por :	Ing. Marcelino FUERTES			Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>
Pieza No.	1 - 2	Empieza a	Lunes	8:00	horas del	04-ene-10
	3 4	Termina a	Viernes	10:25	horas del	15-ene-10
Distancia	Tiempos	Simbolos		N°	Descripción	
mts.	min.				PROCESO DE FABRICACIÓN	
<b>Pieza No.1 PUENTE</b>						
3,54	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 En Sec. designado para perfiles
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Se transporta manualmente por el operario
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Deposita en el piso
18	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Corta el perfil en secciones de 115cm.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Transporta a la sección soldadura manualmente
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Permanece sobre mesa de trabajo
362,5	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Suelta dos elementos
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Se ensambla con partes y accesorios preelaborados
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Inspección del grupo ensamblado
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Permanece en espera de las demás piezas (Sección Ensamble)
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Pieza No.2 CHASIS</b>						
3,54	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 En Sec. designado para perfiles
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Se transporta manualmente por el operario
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Deposita en el piso
18	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Corta el perfil según requerimientos
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Transporta a la sección soldadura manualmente
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Permanece sobre mesa de trabajo
	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Suelta los elementos
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Inspección del grupo ensamblado
2,55	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Se transporta al ensamble 1ra. Fase (Producto Final)
<b>Pieza No.3 FRONTAL</b>						
3,07	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 En Sec. Designado para planchas
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Se transporta manualmente a mesa de trabajo
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Trazado de piezas mediante plantillas
23,51	60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Corta las diferentes piezas
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Transporta a la sección de taladrado
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Permanece sobre mesa de trabajo
11,7	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Realiza perforaciones 4 M17
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Transporta a la sección doblado
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 En espera mientras se selecciona el patrón
19,63	186	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9 Doblado de elementos
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9 Se transporta manualmente a sección soldadura
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Permanece en espera de las demás piezas del frontal.
	120	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 Soldar la partes del frontal
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11 Se efectua el ensamble de partes y accerorios
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Se inspecciona el correcto ensamble
2,55	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 Se transporta al ensamble 2da. Fase (producto final)
<b>Pieza No.4 BRAZO</b>						
3,07	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 En Sec. Designado para planchas
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11 Se transporta manualmente a mesa de trabajo
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12 Trazado de piezas mediante plantillas
26,7	915	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Corta las diferentes piezas
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12 Transporta a la sección soldadura
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9 Permanece sobre mesa de trabajo
	570	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14 Se sueldan las diferentes partes
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 Se ensambla partes y piezas complementarias
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Se inspecciona el correcto ensamble
2,55	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Se transporta al ensamble 3ra. Fase (producto final)

Fig. 4.3: Diagrama del proceso propuesto

Elaborado por: el Autor.

Empresa : MIVIRN		Sujeto del Diagrama :		CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERA			Método	
Dpto.	Producción	Elaborado por :		Freddy R. Guananga Diaz			Actual	<input type="checkbox"/>
Hoja #.	2 / 2	Revisado por :		Ing. Marcelino FUERTES			Propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>
Pieza No.	5	Empieza a	Viernes	10:25	horas del	15-ene-10		
	6	Termina a	Jueves	15:55	horas del	28-ene-10		
Distancia	Tiempos	Simbolos		Nº	Descripción			
mts.	min.				PROCESO DE FABRICACIÓN			
<b>Pieza No.5 TROMPO</b>								
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3,07		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	730	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18,15		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	880	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19,3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	75	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	95	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	880	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	135	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2,55		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	105	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	267,4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2,55		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Pieza No.6 CABINA</b>								
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3,07		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	120	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15,98		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	460	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19,63		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	240	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	90	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2,55		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

fig. 4.3: Diagrama del proceso propuesto

Elaborado por: el Autor.

Finalmente el resumen de los datos registrados para la propuesta establecemos la diferencia con la situación actual, llegándose a determinar los siguientes resultados.

**Tabla 4.3: COMPARACIÓN PROCESOS ACTUAL – PROPUESTA**

Actividades		Actual	Propuesto	Diferencia
□	Inspección	7	7	0
○	Operación	70	36	34
D	Espera	18	16	2
⇨	Transporte	29	24	5
▽	Almacenaje	8	7	1
<b>Total</b>		<b>132</b>	<b>90</b>	<b>42</b>
<b>Distancia</b>		<b>318,31</b>	<b>230,28</b>	<b>88,03</b>
<b>Tiempo</b>		<b>11186,5</b>	<b>9107,9</b>	<b>2078,6</b>

Elaborado por: el Autor.

### Tiempo Tipo Propuesto

Resumiendo tenemos:

1. El tiempo de operación del proceso: el cual se tomara el tiempo invertido en el proceso siendo este de 9107,9 min.
2. Valoración del paso al que se realiza las operaciones del proceso.
3. Determinación de los Suplementos:
  - Por fatiga del 2 al 10%: para lo cual no se tomara en cuenta puesto que si existe descansos a mitad de jornada, siendo este un receso de 2 horas
  - Por asuntos de retraso consideraremos un 2%
  - Por concepto de necesidades personales y siendo el grupo de trabajadores hombres se considera un 5%.

$$T_{medto} \times F_{Valoración} = T_{normal}$$

$$T_{normal} + \%S \times T_{normal} = T_{tipo}$$

El factor de valoración es de 1 esto es ni rápido ni lento.

El suplemento total es de 2% de retrasos + 5% necesidades personales = 7%

$$T_{\text{medio}} = 9107,9 \quad ; \quad T_{\text{normal}} = 9107,9 \times 1 = 9107,9$$

$$T_{\text{tipo}} = 9107,9 + 9107,9 \times 0,07 = 9745,5 \text{ min}$$

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO Tipo material.						
Empresa :	MIVIRN	Sujeto del Diagrama :	CONSTRUCCIÓN DE CONCRETERA			Método
Dpto. Producción		Elaborado por :	Freddy R. Guananga Diaz			Actual <input type="checkbox"/>
Hoja #.	1 / 1	Revisado por :	Ing. Marcelino FUERTES			<input type="checkbox"/>
Pieza No.		Empieza a	Jueves	15:55 horas del	28-ene-10	Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Ensamble final</b>	Termina a	Lunes	10:25 horas del	01-feb-10	
Distancia	Tiempos	Simbolos		N°	Descripción	
mts.	min.				PROCESO DE FABRICACIÓN	
		<b>PROCESO DE ENSAMBLE PRODUCTO FINAL</b>				
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30 Ensamble producto final 1ra. Etapa
	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31 Ensamble producto final 2da. Etapa
	65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32 Ensamble producto final 3ra. Etapa
	75	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33 Ensamble producto final 4ta. Etapa
	40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34 Ensamble producto final 5ta. Etapa
5,02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23 Traslada a sección pintura
	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 En espera mientras se prepara equipo de pintura
	85	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35 Pintado del producto
	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16 En espera mientras seca la pintura
	55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36 Ensamble de piezas y accesorios ( Opcionales)
	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Inspección del funcionamiento del producto
Variable		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 Transporte del producto a puesto de exhibición
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Almacenaje del producto terminado en lugar de exhibición
<b>230,28</b>	<b>9107,9</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>7</b>

Fig. 4.4: Diagrama del proceso propuesto ensamble

Elaborado por: el Autor.

Como se observa, la reducción de 42 operaciones en el proceso, de 88,03 metros y un ahorro en tiempo de 2078,6 minutos los cuales representan 4,33 días de ahorro en todo el proceso.

$$T = \frac{2078,6 \text{ min}}{\frac{60 \text{ min}}{\text{hora}}} = 34,64 \text{ h}$$

$$T = \frac{34,64 \text{ h}}{\frac{8 \text{ h}}{\text{dia}}} = 4,33 \text{ dias}$$





**Fotografía 4.1: Puente**

Elaborado por: el Autor



**Fotografía 4.2: Chasis**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 4.3: Frontal**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 4.4: Brazo**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 4.5: Trompo**

Elaborado por: el Autor.



**Fotografía 4.6: Cabina**

Elaborado por: el Autor.

### 4.5 Diagrama de Recorrido de la Propuesta.

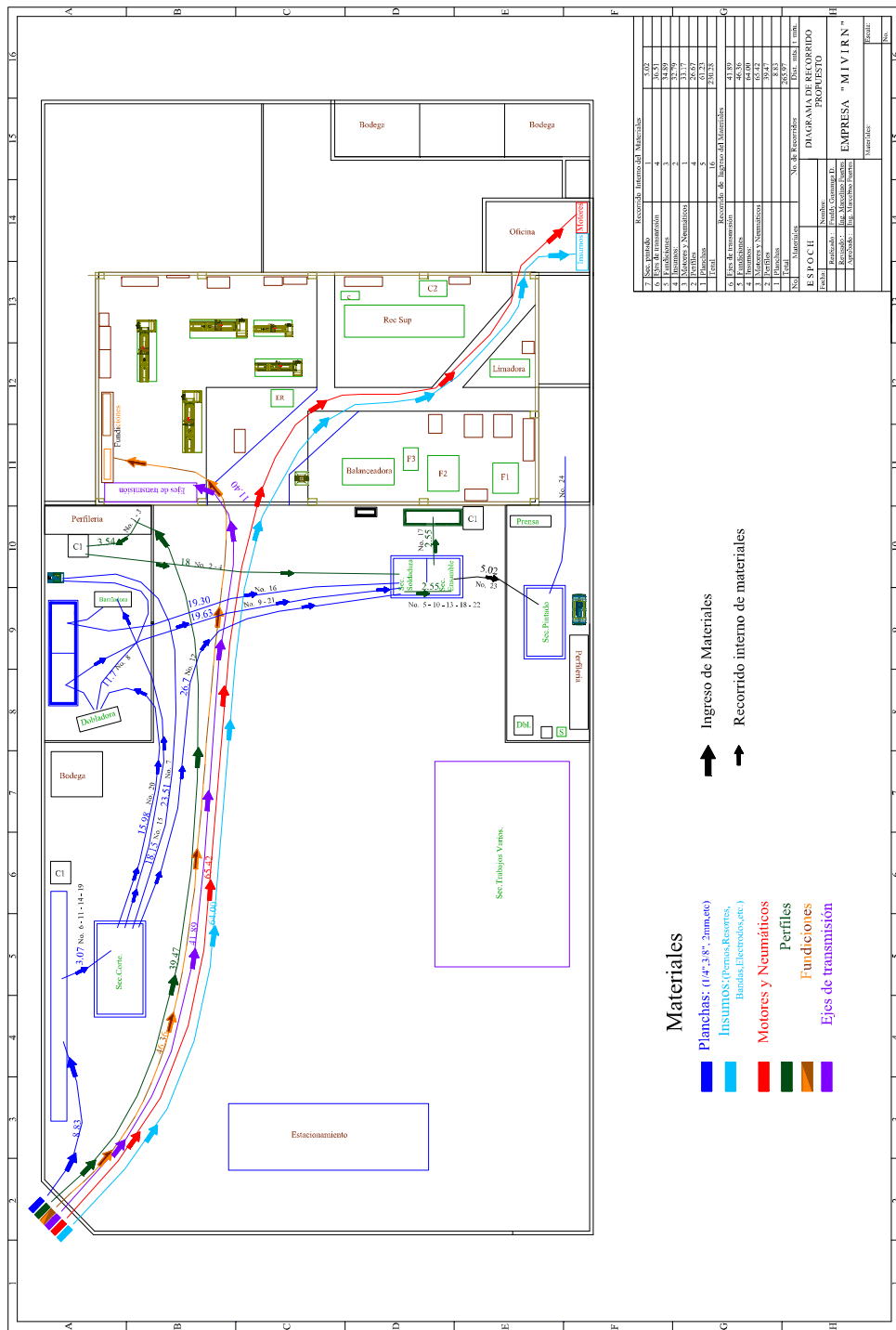


Fig. 4.5: Diagrama de recorrido de la propuesta.

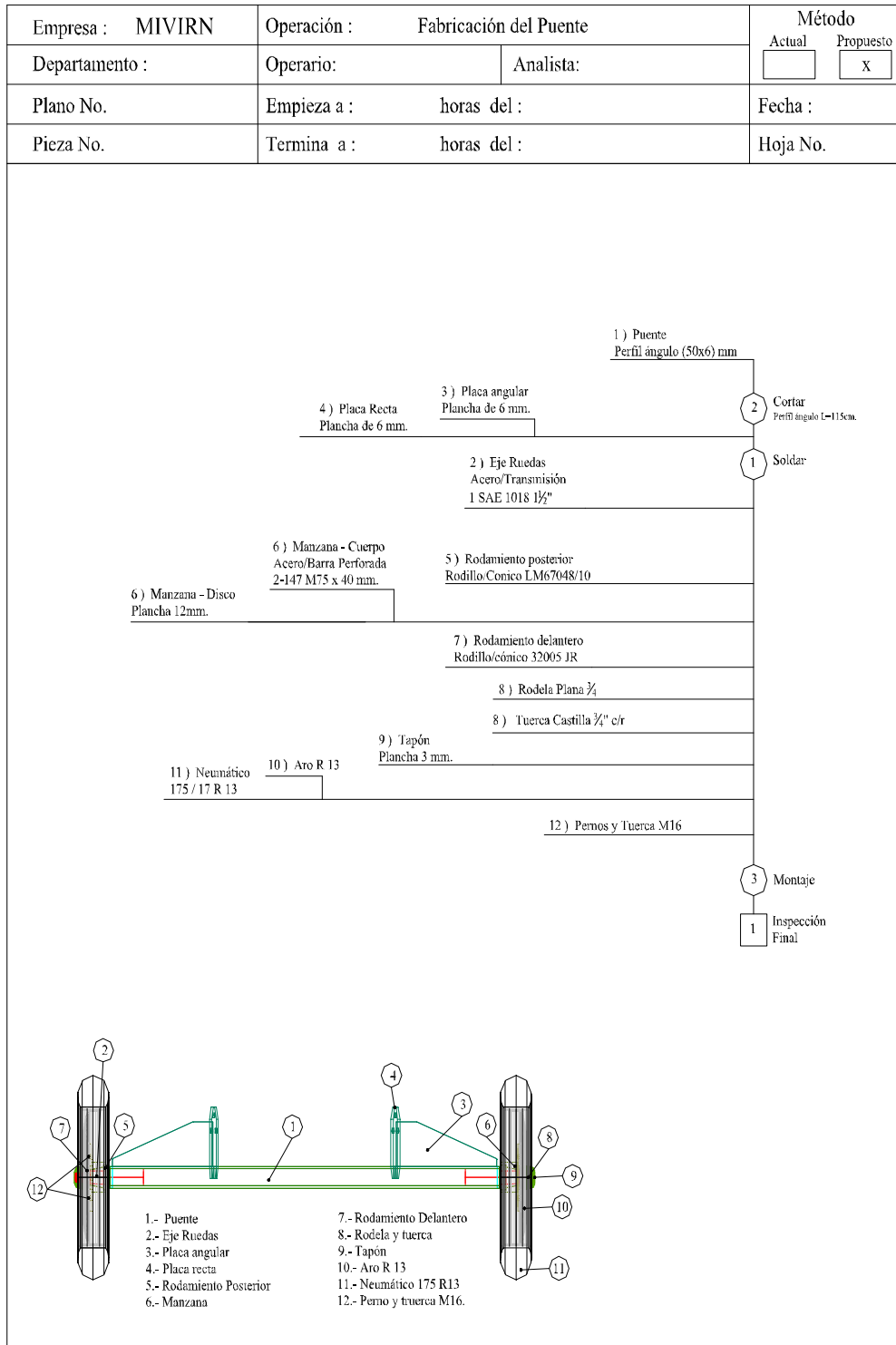
Elaborado por: el Autor

En el diagrama de recorrido de la propuesta se modifica el ingreso de los materiales, esto permite un ahorro en el recorrido de  $(322,13-265,97=)$  56,16mts., facilitando su rápido ingreso a su ubicación asignada en un tiempo y cruces de transporte menor con las operaciones de fabricación y ensamble del producto.

#### **4.6 Diagrama de Flujo de Operación Tipo Material**

Para la ejecución de esta Pieza 1 (PUENTE) se propone que todos los elementos que conforman el elemento final se ensamblen secuencialmente, según indica el diagrama, dichos elementos provienen de la sección almacenaje de insumos en el cual permanecen hasta su oportuna utilización y que fueron previamente elaborados, esto permitirá reducir los tiempos y cruces de operación, proporcionando una adecuada ejecución del proceso en la operación de ensamble, proporcionando un adecuado control de inspección de todos sus elementos.

Una vez terminado el proceso de elaboración del puente, permanecerá en espera, junto con de las demás piezas que conformaran el producto final, posteriormente será trasladado a la nueva sección de pintura en la que se completa el proceso.

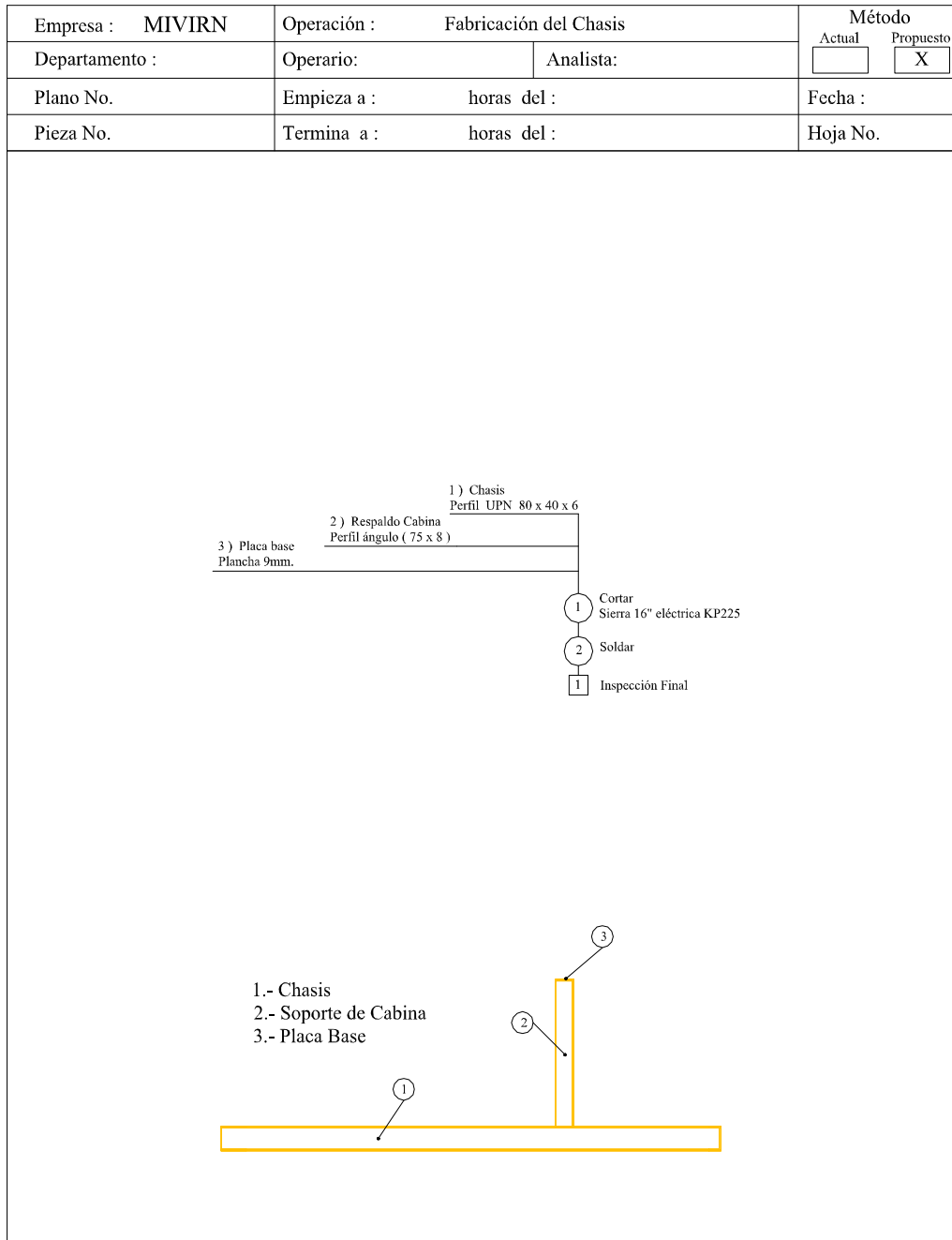


**Fig. 4.6: Diagrama de flujo de operación propuesto puente**

Elaborado por: el Autor.

Para la elaboración de la pieza 2 (CHASIS), se propone elaborar todos sus elementos y proceder a su armado, en el proceso no existe cambios sustanciales, no

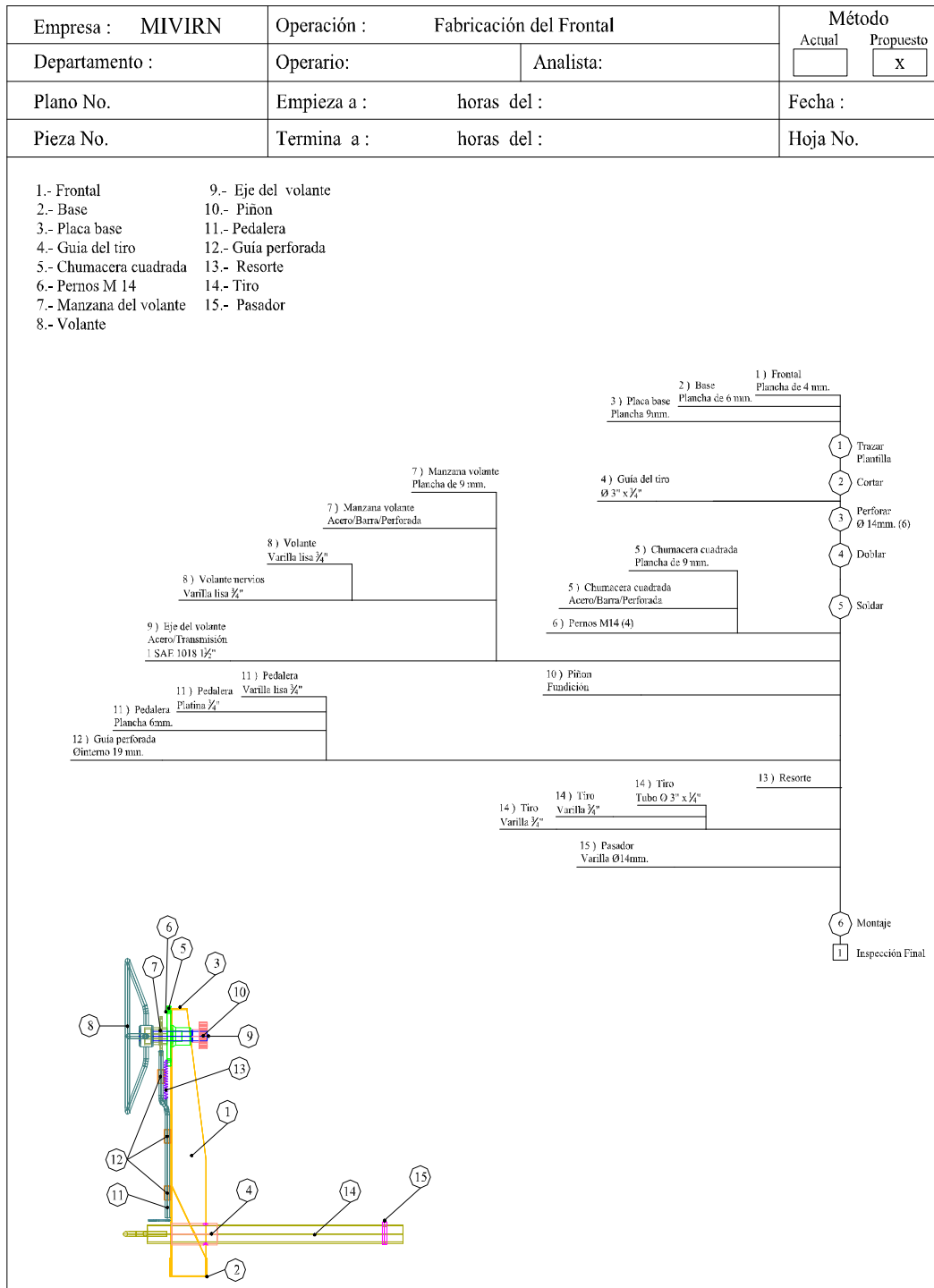
obstante las operaciones a efectuadas se reducen a cortar y soldar. Su Posterior inspección se basa en el lineamento de todas sus partes, en función del correcto uso de la plantilla.



**Fig. 4.7: Diagrama de flujo de operación propuesto chasis**

Elaborado por: el Autor.

En el proceso de la pieza 3 (FRONTAL), aplica el concepto de entrada de accesorios en la fase de ensamble, puesto que todos sus elementos provendrán del almacén de insumos (elementos previamente elaborados), respetando el orden del diagrama propuesto.

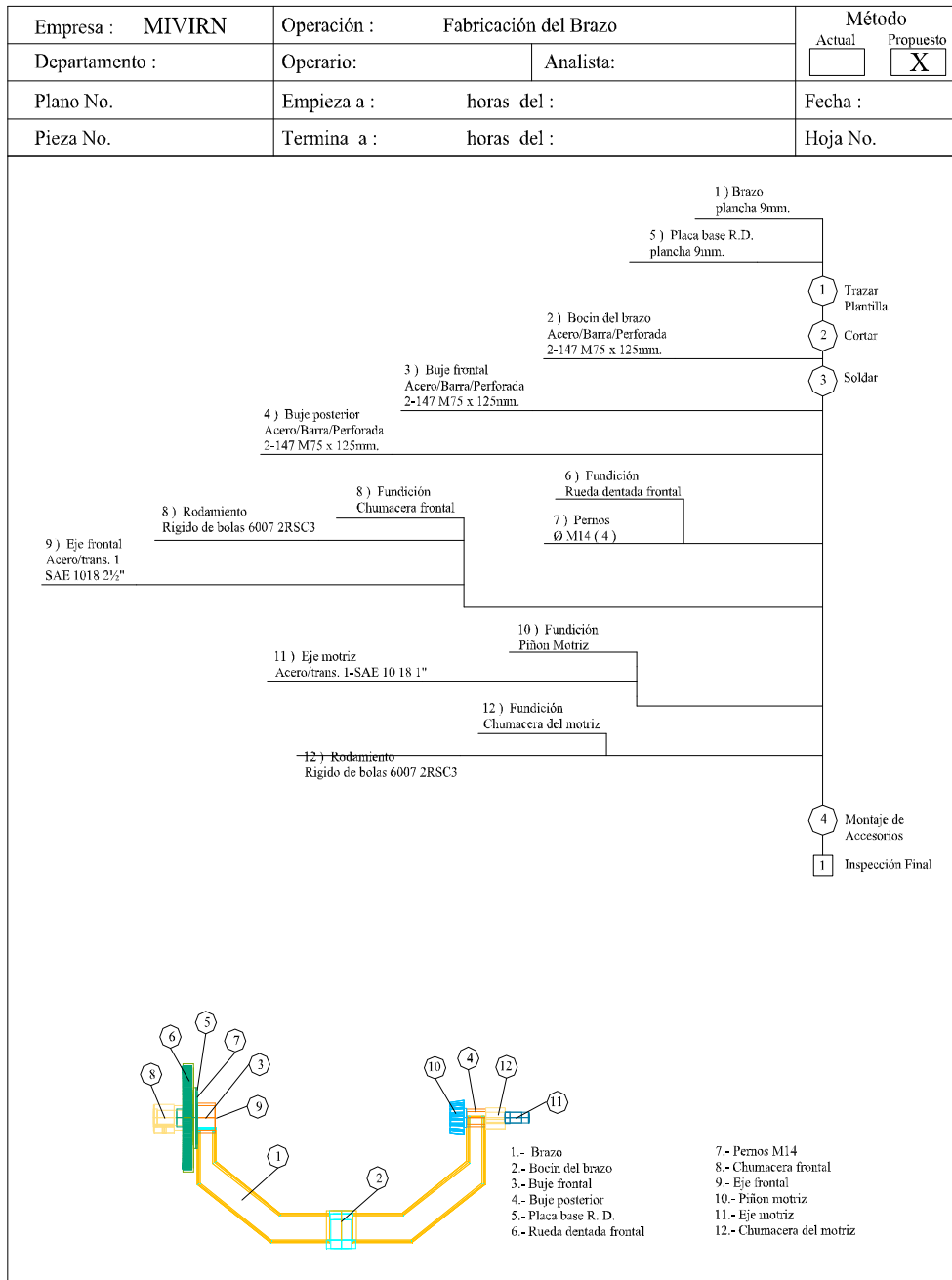


**Fig. 4.8: Diagrama de flujo de operación propuesto frontal**

Elaborado por: el Autor.



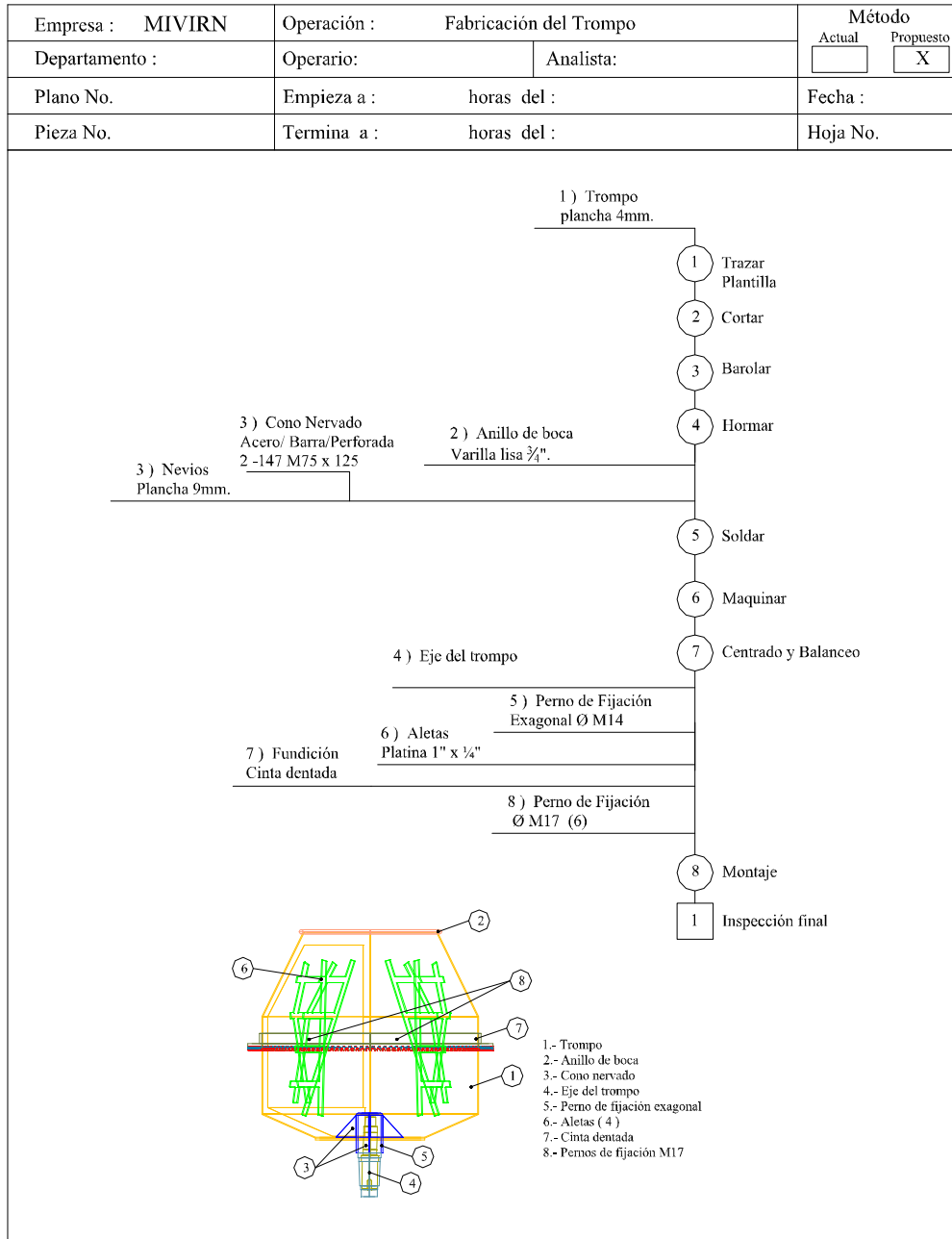
En el proceso de fabricación de la pieza 4 (BRAZO), aplica el concepto de entrada de accesorios en la fase de ensamble, puesto que todos sus elementos provendrán del almacén de insumos (elementos previamente elaborados), respetando el orden del diagrama propuesto.



**Fig. 4.9: Diagrama de flujo de operación propuesto brazo**

Elaborado por: el Autor.

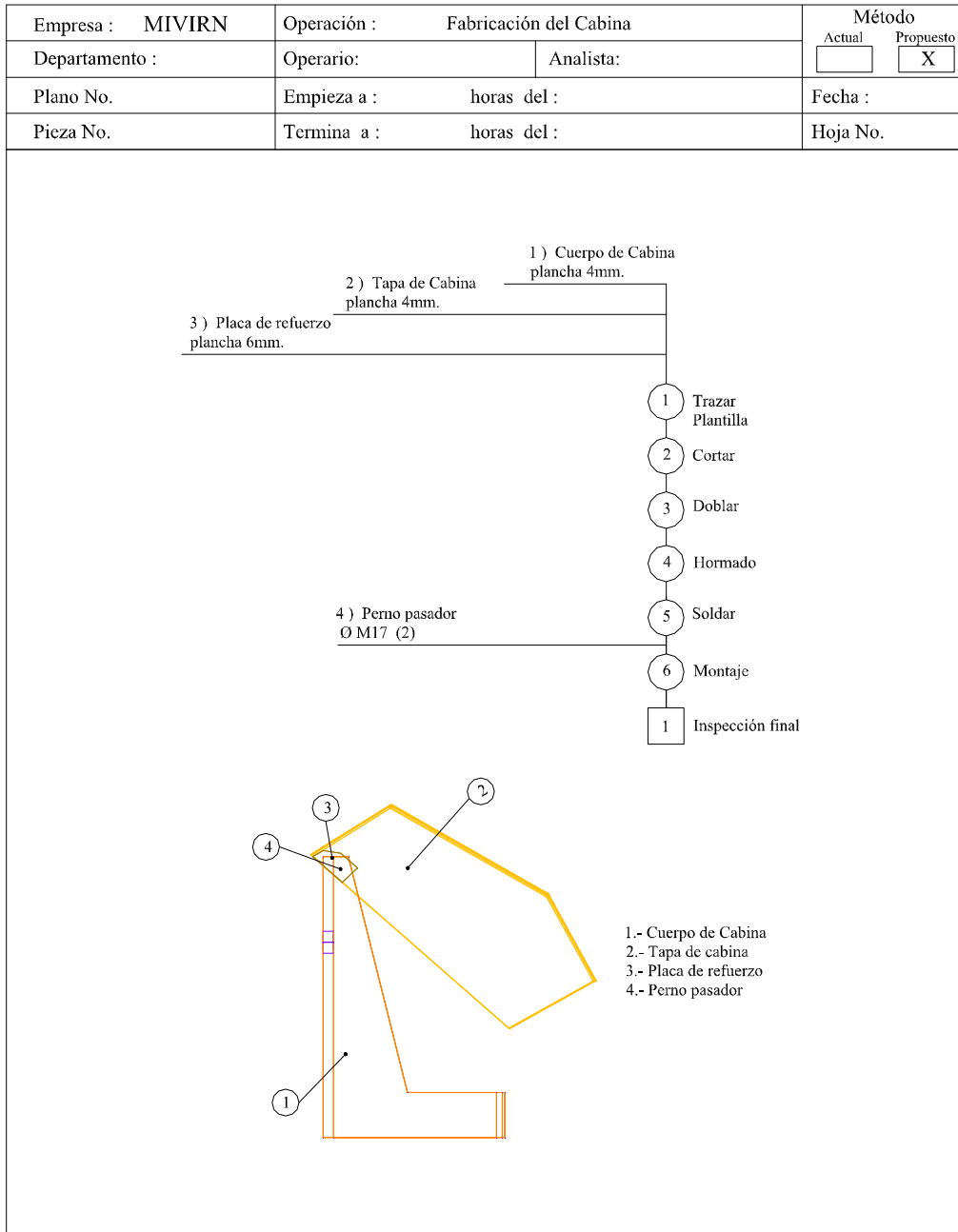
En el proceso de fabricación de la pieza 5 (TROMPO), aplica el concepto de entrada de accesorios en la fase de ensamble, puesto que todos sus elementos provendrán del almacén de insumos (elementos previamente elaborados), respetando el orden del diagrama propuesto



**Fig. 4.10: Diagrama de flujo de operación propuesto trompo**

Elaborado por: el Autor.

Para la elaboración de la pieza 6 (CABINA) se propone fabricar todos sus elementos y proceder a su armado, en este no existe cambios sustanciales en su proceso no obstante las operaciones a efectuar se reducen a cortar y soldar. Su posterior inspección se basa en el lineamento de todas sus partes, en función del correcto uso de la plantilla.



**Fig. 4.11: Diagrama de flujo de operación propuesto cabina**

Elaborado por: el Autor.

#### 4.7 Máquinas, Equipos, Accesorios.

Al respecto son utilizados en este proceso de producción y distribuidos según el plano de planta los siguientes:

**Tabla 4.4: MÁQUINAS EQUIPOS Y ACCESORIOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DETALLE</b>
<b>SECCIONES DE ALMACENAJE DE MATERIALES E INSUMOS</b>	
1M	Planchas 3,4,6,9,12 mm.
2M	Perfiles.- ángulos, varillas. Platinas, tubos
3M	Ejes de acero de transmisión perforado
4M	Fundiciones - Ruedas dentadas, piñones, cinta dentada
5M	Insumos, resortes , pernos, rodamientos, pintura
6M	Motores- neumáticos- aros
<b>MÁQUINAS Y EQUIPOS</b>	
H1	Torno 1-T1 650/2
H2	Taladradora
H3	Cortadora sierra 16" KP 225
H4	Fresadora werner 50-4
H5	Soldadora 40Z - DC
H6	Dobladora CM6
H7	Baroladora 001
H8	Cortadora de Plasma
<b>ESPACIOS DE TRABAJO</b>	
S1	Sección de ensamble
S3	Sección Soldadura
<b>ALMACENAJES DE PRODUCTOS SEMIELABORADOS</b>	
A1	Planchas dobladas
A2	Partes varias
<b>ANAQUELES DE HERRAMIENTAS</b>	
AH1	Herramientas e instrumentos del torno
AH2	Herramientas e instrumentos de la fresadora
AH3	Herramientas varias
M2	Mesas de trabajo

Elaborado por: el Autor.

#### **4.8 Factores que Influyen en el Diseño de la Planta**

En la distribución de planta propuesta, requiere que se mantenga la distribución funcional. El tamaño de la planta en la situación propuesta no representa ser un factor que afecte al diseño de la planta pues guarda relación con las diferentes áreas de trabajo.

La altura de la nave industrial es adecuada para las diferentes labores a realizar; no se requiere la modificación en la estructura del piso, debido a que posee bancadas empernadas a piso, permitiendo movilizar equipos o máquinas a nuevas posiciones, que reducen distancias entre puestos de trabajo, recorridos de materiales y eliminación de cruces o interferencias de los mismos. La nueva ubicación del compresor para la sección de pintado implica realizar el tendido de una línea de presión de aire. Para el taladro y la sierra 16” se instalará una nueva línea de energía eléctrica con el respectivo asesoramiento técnico.

#### **4.9 Factores que se Analizan para una Buena Distribución**

1. Flexibilidad Máxima.- En la distribución propuesta se ha tomado en cuenta este parámetro, debido a que los puntos de abastecimiento en lo que se refiere a ejes de transmisión y fundiciones, se ve notablemente mejorado, puesto que dejan de existir limitaciones físicas en la sección de torneado, permitiendo tener una mayor maniobrabilidad de los materiales hacia el puesto de trabajo.
2. Coordinación Máxima.- El traslado del taladro y la sierra de corte de 16” y la baroladora a su nueva ubicación permitirá coordinar las operaciones de doblado, barolado y perforado optimizando así el envío y recepción de los materiales.

3. Utilización máxima del Volumen.- A este respecto la parte del techo hacia abajo queda libre, puesto que el actual proceso de producción no justifica la inversión en utilización de éste espacio.
4. Visibilidad máxima. La ausencia de divisiones físicas en el interior de la nave industrial facilita la operación de inspección y control del personal.
5. Distancia Mínima. La nueva ubicación de los ejes de transmisión y fundiciones permite la reducción de distancias, reduciendo el costo en el manejo del material, para ello se eliminan anaqueles y bancos para evitar lugares de almacenamiento temporal.
6. Incomodidad Mínima.- En la nueva distribución se deberá contemplar la construcción de una cubierta para la sección de soldadura que permita mantener protegido al operario de la intemperie.
7. Seguridad inherente.- Con la propuesta, el taladro y la sierra de corte 16” ya no se encuentran separadas por la ruta de acceso, lo cual evitará accidentes de trabajo al encontrarse cercanos en su nueva ubicación.

#### **4.10 Distribución de Planta Propuesta.**

La distribución en planta propuesta se basa en el arreglo más eficiente de las instalaciones físicas (equipos y/o departamentos), que permitan una mayor eficiencia de los espacios e instalaciones de forma racional y económica, que permite alcanzar objetivos como son:

- Minimizar los retrocesos, demoras y manejo.
- Conservar la flexibilidad.
- Utilizar eficazmente la mano de obra y el espacio
- Estimular el ánimo del empleado

- Procurar un buen manejo y facilitar el mantenimiento.

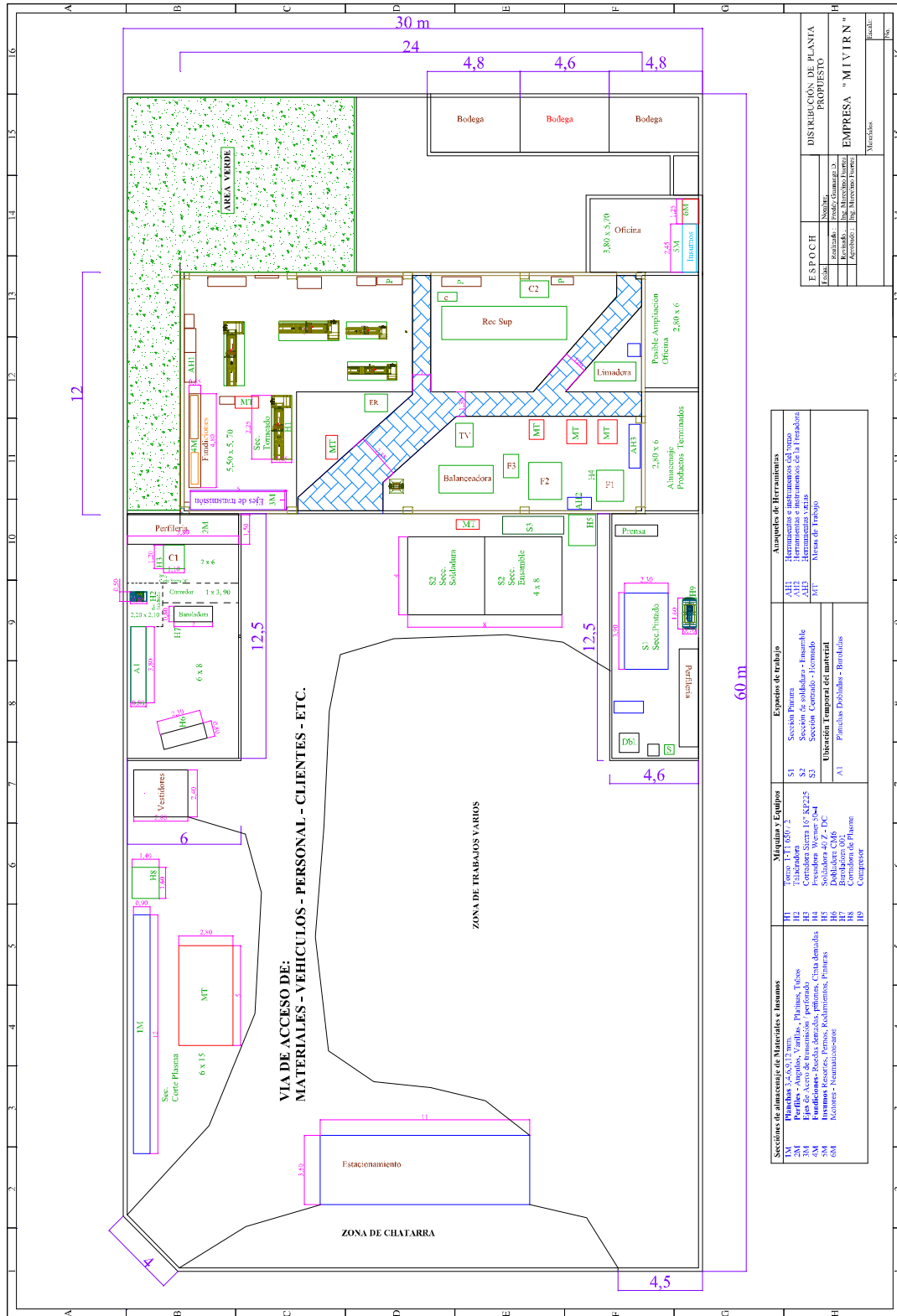
Para la nueva distribución en planta es preciso realizar el desplazamiento del taladro, sierra de corte 16”, al nuevo sitio ubicado próximo a los perfiles, de esta manera se reducen las interferencias y se acortan los recorridos. El compresor se traslada a la nueva sección de pintado estableciéndose definitivamente como área.

- Se precisa ubicar la baroladora junto a la dobladora, con el objetivo de acortar el recorrido de las planchas cortadas y rápidamente disponer de los tres procesos que es: doblar, barolar y perforar.
- Para el efecto de almacenaje de materiales como ejes de transmisión y fundiciones, se trasladan las perchas a la sección torneado, beneficiando al operario del torno, debido a que puede acceder de manera rápida, eliminando los cruces entre materiales de otras secciones; acortando además el recorrido de éstos materiales a la sección de corte.
- Los anaqueles de herramientas e instrumentos se desplazan a las perchas más cercanas y próximas a este puesto de trabajo, ubicados de manera fija empotrados en la pared.
- Los motores se colocan junto a los insumos cercanos a la oficina, permitiendo el control y supervisión en sus ingresos y salidas, además es un sitio estratégico para la exhibición para facilitar la elección del cliente.
- Estos cambios propuestos son de rápida aceptación puesto que no precisa una inversión cuantiosa en su modificación.
- Las máquinas y equipos a trasladar por su contextura no precisan realizar bancadas especiales para el alojamiento de los mismos los cuales en la actualidad se sujetan al piso a través de soportes de madera empernados al piso permitiendo así un fácil traslado instalación.

- La red de energía eléctrica presenta cometidas de anteriores modificaciones permitiendo de igual manera su desplazamiento.
- Por tal razón únicamente se contempla la movilización de las máquinas de menor envergadura logrando así una nueva distribución, que permitirá recortar los recorridos, de manera que la adopción de la presente distribución ha sido adoptada oportunamente por parte del empresario, sin ocasionar gastos de considerable valor económico.

La distribución en planta propuesta se observa en la figura 4.12 en donde se encuentra representada gráficamente.





Sección de almacenamiento de Materiales e Insumos		Máquina y Equipos		Espacios de trabajo		Almacén de Herramientas	
1M	Planchas 2x0,3 2mm.	10	Torno FT 1607,3	S1	Sucias fijas	AH1	Herramientas e instrumentos del taller
2M	Perfiles - Aluminio, Vitriles, Planchas, Tubos	11	Taladradora	S2	Sección de soldadura - Forjable	AH2	Herramientas e instrumentos de la fresadora
3M	Planchas - Aluminio, Vitriles, perfiles	12	Compresor 145 65225	S3	Sección de soldadura - Forjable	AH3	Herramientas e instrumentos de la fresadora
4M	Planchas - Aluminio, Vitriles, perfiles	13	Formadora Wyman 5424	S4	Sección Control - Forjable	MT	Materiales de trabajo
5M	Insumos Resacas, Pernos, Rodamientos, Puntas	14	Soldadora 407 - DC	S5	Discreción Temporal del material		
6M	Motones - Transmisiones	15	Soldadora Codo	A1	Pranchas Dobladas - Barmulas		
		16	Controlador de Plasma				
			Compresor				

ESPOCH		DISTRIBUCION DE PLANIA PROPIETARIO	
Fecha:	2024/08/20	Nombre:	EMPRESA "MTVTRN"
Elaborado por:	Ing. Mauricio Torres	Verificado por:	
Aprobado por:		Fecha:	

Fig. 4.12: Distribución en planta propuesta

Elaborado por: el Autor.

## CAPÍTULO V

### 5 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROCESO

#### 5.1 Costos de Materia Prima Directa.

Según los datos tomados de la utilización de los materiales directos que se utilizan en producción tenemos el siguiente detalle:

**Tabla 5.1: DETALLE DEL USO DE MATERIALES DIRECTOS**

No.	DESCRIPCIÓN	UND. MEDIDA	TOTAL
1	Plancha 6mm.	kg.	445,28
2	Plancha 12mm.	kg.	30,24
3	Plancha 3mm.	kg.	2,93
4	Plancha 4mm.	kg.	49,35
5	Plancha 9mm.	kg.	2,55
6	Plancha 2mm.	kg.	46,36
7	Acero Barra Perforada	kg.	86,21
8	Acero Transmisión	kg.	49,89
9	Acero Bonificado	kg.	85,39
10	Suelda	kg.	98,50
11	Perfilería	m.	175,02
		<b>TOTAL</b>	<b>\$1.071,72</b>

**Elaborado por:** el Autor.

**Fuente:** Datos Proporcionados en la Empresa.

En la tabla anterior, se detalla la cantidad de materiales directos y el costo de materiales que asciende a \$1.071,72

## 5.2 Costos de Mano de Obra Directa

Con la nueva distribución en planta propuesta se determina un ahorro de tiempo de: 11.186.50 minutos a 9745.5 es decir se ahorra el 12.9% en el tiempo de trabajo de los operarios, que traducido a valor monetario queda de la siguientes manera:

**Tabla 5.2: MANO DE OBRA DIRECTA**

No.	DETALLE	TIEMPO INVERTIDO (Minutos)	C. PROMEDIO	C. TOTAL
7	OPERARIOS	9745,5	0,051	497,02

**Elaborado por:** el Autor.

**Fuente:** Datos Proporcionados en la Empresa.

En la tabla 5.2 se detalla el valor del costo de la mano de obra directa, determinándose en un nuevo valor que corresponde a \$ 497.02

## 5.3 Costos Generales de Fabricación

Para los costos generales de fabricación, se han tomado en cuenta los siguientes elementos que son materiales indirectos, depreciación de la maquinaria, mantenimiento de la planta industrial y los suministros en los que interviene la energía eléctrica, agua, etc.

El detalle de los materiales indirectos en la tabla 3.9, en donde se detalla las cantidades y especificaciones de los mismos tenemos que los costos generales de fabricación ascienden a un valor de \$ 1,136,73

Para el cálculo de la depreciación o desgaste de la maquinaria se utiliza el método legal el que se establece los límites máximos aceptados por el SRI, como gasto deducible, para el pago del impuesto a la renta. Toma este nombre debido a la Ley de Régimen Tributario en donde las depreciaciones se calculan en base a la naturaleza de los bienes y su duración normal de su vida, de conformidad con las normas que establezca el reglamento y es su defecto a los consejos de la técnica contable<sup>13</sup>:

Coefficientes anuales.

5% costos de edificios.

20% costos de vehículos.

10% costos de maquinaria, muebles y otros activos fijos.

33% equipos de computación.

Para determinar el valor de la depreciación de la maquinaria se evaluó la maquinaria en todas las proveedoras de la ciudad, y la proforma mas económica es del comercial el” Perno”, los valores de la maquinaria utilizada se encuentra detallada a continuación, según los manuales de la maquinaria cotizada cada una supera las 35.000 horas de trabajo.

Valor de depreciación acumulada anual = (Valor actual – Valor residual)\* %  
Coeficiente anual

---

<sup>13</sup> CONTABILIDAD GENERAL; 5TA. Edición; Autor: Pedro Zapata Pág., 156.

**Tabla 5.3: DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO**

No	DETALLE	V. ADQUISICIÓN	V. RESIDUAL	DEPRECIACIÓN				
				ANUAL	MENSUAL	DIARIA	HORA	D. MINUTO
1	Soldadura ESSAB 40Zdc	\$ 2.480,00	248,00	223,20	7,44	0,37	0,05	0,0008
2	Torno	\$ 22.250,00	2225,00	2002,50	66,75	3,34	0,42	0,0070
3	Roladora	\$ 15.700,00	1570,00	1413,00	47,10	2,36	0,29	0,0049
5	Soldadora de Plasma 40zDC	\$ 2.420,00	242,00	217,80	7,26	0,36	0,05	0,0008
6	Dobladora	\$ 16.550,00	1655,00	1489,50	49,65	2,48	0,31	0,0052
7	Sierra 16"	\$ 7.650,00	765,00	688,50	22,95	1,15	0,14	0,0024
8	Cepilladora	\$ 25.300,00	2530,00	2277,00	75,90	3,80	0,47	0,0079
9	Fresado	\$ 35.800,00	3580,00	3222,00	107,40	5,37	0,67	0,0112
	TOTAL	\$ 128.150,00						

Elaborado por: el Autor

Para el cálculo del el valor de la depreciación mensual se tomo la depreciación anual dividida para los 12 meses del año y así sucesivamente hasta llegar a valor del cálculo por minuto.

En cuanto a las herramientas, según datos tomados de producción cada año se prepone las herramientas manuales. El juego de herramientas manuales utilizado para la producción de concreteras se encuentra valorado en \$580.00, dándonos como resultado el siguiente costo de utilización de herramientas:

**Tabla 5.4: DEPRECIACIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES**

DEPRECIACIÓN								
No	DETALLE	V. Adquisición	V. Residual	Anual	Mensual	Diaria	Hora	Minuto
1	Juego de herramientas manuales	\$ 580,00	58,00	522,00	17,40	0,87	0,11	0,0018

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

**Tabla 5.5: COSTO DE LA UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA**

No.	MAQUINARIA	TIEMPO/OPERACIÓN	COSTO/MIN	V. DEPRECIACIÓN
1	Soldadura ESSAB 40Zdc	1884,74	0,0008	1,461
2	Torno	1816,45	0,0070	12,630
3	Roladora	801,50	0,0049	3,932
4	Juego de herramientas manuales	4271,49	0,0018	7,742
5	Soldadora de Plasma 40zDC	156,82	0,0008	0,119
6	Dobladora	400,75	0,0052	2,073
7	Sierra 16"	91,48	0,0024	0,219
8	Cepilladora	74,17	0,0079	0,586
9	Fresado	248,29	0,0112	2,778
			<b>TOTAL</b>	<b>31,539</b>

**Elaborado por:** el Autor.

**Fuente:** Proformas.

A continuación detallaremos otros costos indirectos utilizados en la producción de concreteras como son:

**Tabla 5.6: CÁLCULO DE OTROS COSTOS INDIRECTOS**

No.	DETALLE	COSTO
	Suministros	25,99
	Mantenimiento maquinaria	21,00
	<b>TOTAL</b>	<b>46,99</b>

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

El costo de la maquinaria se encuentra en base a la cantidad de energía que utiliza la misma, en lo que se refiere a los costos de mantenimiento de la maquinaria se ha tomado el 25%, de lo que gasta la empresa en una producción mensual, estableciéndose este porcentaje, en base a la asignación de tiempo mensual que producción asigna a la fabricación de la concretera.

Los gastos administrativos, se establecen a partir de los sueldos y salarios del personal administrativos que corresponde a dos empleados que poseen el siguiente rol de pagos y provisiones.

**Tabla 5.7: ROL DE PAGOS Y PROVISIONES DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO**

No.	SBU	Aporte Individual	Líquido a pagar	Aporte Patronal	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Fondo Reserva	Vacaciones	Suma
1	400,00	37,40	362,60	48,60	33,33	20,00	33,33	16,67	514,53
2	400,00	37,40	362,60	48,60	33,33	20,00	33,33	16,67	514,53
3	TOTAL	74,80	725,20	97,20	66,67	40,00	66,67	33,33	1029,06

Elaborado por: el Autor

Del valor total que expone la tabla 5.7, tenemos que el 25% de la administración se asigna a la elaboración de la concretera, de los cuales nos da un total de \$1.029.06 en sueldos y salarios de administración incluyendo beneficios sociales cuyo 25% representa un valor monetario de \$257.26

Por otro lado tenemos gastos de teléfono cuyo valor promedio asciende a \$40, esto es incluido servicios de internet, el 25% asignado a la concretera es \$ 10.00

En la administración se contempla los activos que se encuentran al servicio de la actividad del negocio, y la depreciación de muebles de oficina y equipo de cómputo. Estableciendo que el 25% se le estipula al costo de la concretera tenemos.

**Tabla 5.8: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS DE OFICINA**

Concepto	Valor de Adquisición	Vida Útil	Valor Residual	% por Ley	Anual	Mensual
Equipo de Computo	908.00	3	227.00	33%	227.00	18,92
Muebles de Oficina	1.499	10	374,65	10%	112,40	9,37
<b>TOTAL</b>	<b>57.313</b>		<b>14.328,14</b>		<b>3.469,90</b>	28,28

Elaborado por: el Autor.

Del valor total de depreciación mensual tenemos que \$5.86 corresponde al valor de la depreciación por concepto de la concretera.

#### 5.4 Estado de Costos de Producción

##### EMPRESA MIVIRN ESTADO DE COSTO DE PRODUCCIÓN

Materiales directos utilizados		1.071,72
(+) Mano de obra directa		497,02
= COSTO PRIMO		1.568,74
(+) Costos indirectos de fabricación		1.214,27
Materiales indirectos (insumos)	1.136,73	
Depreciación de la maquinaria	31,54	
Mantenimiento de maquinaria	21,00	
Suministros	25,00	
(+) COSTO DE FABRICACIÓN CONCRETERA		2.783,01

Elaborado por: el Autor.

Fuente: Datos Proporcionados en la Empresa.

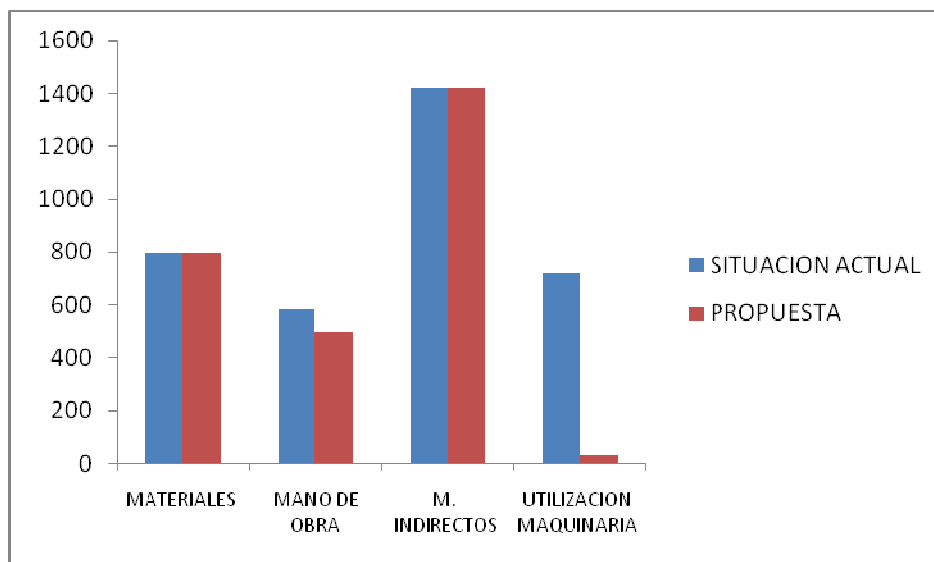
#### 5.5 **Análisis Comparativo de los Costos**

La propuesta de la optimización del proceso productivo y una adecuada clasificación y cuantificación de los costos permite que la empresa ahorre dinero y



establezca parámetros reales, que permitirá una apropiada administración en la toma de decisiones de la producción.

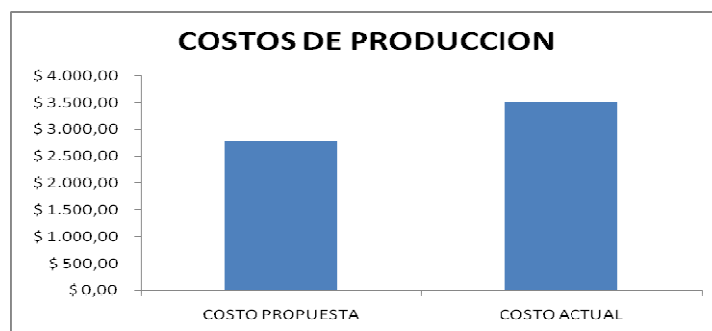
**Gráfico 5.1: COMPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL COSTO SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA**



Elaborado por: el Autor.

En el gráfico anterior podemos visualizar que a través de la propuesta de reingeniería de procesos se reduce un 12.88% en los costos de mano de obra directa, y en la utilización de la maquinaria, además una adecuada estructura y cuantificación del desgaste o depreciación de la maquinaria.

**GRÁFICO 5. 2: COMPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL COSTO SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA**



Elaborado por: el Autor.

Se observa en gráfico anterior el costo de una unidad producida mediante con la aplicación de la propuesta de optimización del proceso nos permite una valoración del 20.7%, lo que representa una diferencia considerable y realmente aplicable a la empresa.

**5.6 Estado de Resultados**

**EMPRESA MIVIRN  
ESTADO DE RESULTADOS**

VENTAS NETAS		4.593,00
COSTO DE PRODUCCIÓN Y VENTAS		2783,01
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		1809,99
COSTO DE HACER Y VENDER		-273,12
GASTOS ADMINISTRATIVOS	273,12	
UTILIDAD BRUTA		1536,87
15% PARTICIPACIÓN A LOS TRABAJADORES		-230,53
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		1306,34
25% IMPUESTO A LA RENTA		-326,58
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>979,75</b>

Se observa que en el Estado de resultados la utilidad neta después de impuestos y participación a los trabajadores asciende a \$979.75.

## 5.7 Determinación del Costo Beneficio Real

El costo beneficio de la propuesta se resume en lo siguiente:

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos}} = 1.61$$

Al interpretar el índice, significa que por cada dólar invertido en la elaboración de una concretera se obtiene \$0.61 centavos de dólar, lo que significa que la propuesta reduce en buena porción de los costos y presenta oportunidades para competitividad en el mercado.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones.

- El desarrollo de una evaluación técnica del proceso de fabricación de concretas, permitió detectar métodos no adecuados en la producción, consecuentemente, tiempos prolongados en la mano de obra directa, en la cual se estructura una propuesta técnica que optimizó el proceso reduciendo el tiempo de operación.
- Los diagramas de flujo del proceso en la situación actual, presentan una estructura compleja, porque no existe coherencia en las actividades desarrolladas.
- Las partes y piezas que no constituyen la estructura de la concreta, se los considera en la propuesta como accesorios, creando áreas de almacenamiento en la sección insumos, los cuales se entregarán de acuerdo al orden de operación de la pieza a ensamblar.
- En el Diagrama de Recorrido las distancias y las actividades no son las adecuadas, en la propuesta se ha optimizado estas actividades.
- La distribución en planta actual presenta puestos de trabajo mal ubicados, en la propuesta se los ha reubicado en función de las actividades ordenadas; lo que permitirá mejorar el flujo de materiales y consecuentemente los espacios para reducir tiempos de producción.

- Las secciones de soldadura, pintura y ensamble actuales no se encuentran definidas, en la propuesta técnica se asignan como aéreas fijas de trabajo, esto permitirá reducir los cruces de material y la prevención de accidentes.
- La empresa MIVIRN ha adquirido posicionamiento en el mercado, por sus años de existencia, pero no posee un precio competitivo en los productos que oferta al mercado para el sector de la construcción.
- La propuesta de mejoramiento del proceso productivo permite un ahorro de 12.88% de la mano de obra directa en el proceso de fabricación y ensamble.
- El adecuado cálculo del costo de fabricación permite reducir el costo en un 20.70% respecto al costo actual, de manera que la empresa tiene oportunidad de crecimiento en el mercado.

## 6.2 **Recomendaciones.**

- Se recomienda capacitar al personal administrativo, aplicar la propuesta considerando que esta no contempla inversión extra ni costos financieros que provoque un incremento en el costo de producción de la maquinaria.
- Perfeccionar el sistema de clasificación y organización de los materiales en función del tipo de producción.
- Mejorar la coordinación de los operarios, a fin de no interrumpir el proceso de producción; que se lo puede realizar con diagramas Gantt pormenorizados.
- Crear un stock de partes y piezas pre elaboradas en la sección insumos.
- Mmodificar el orden de ensamble fundamentalmente, según se contempla en la hoja de procesos.
- Incluir en el personal administrativo un profesional en el área de contabilidad de costos o carrera afín, para la correcta determinación del costeo de producción de todos los productos y servicios que ofrece la empresa.
- Contemplar el costo real de producción para reducir el margen de contribución a fin volver a la empresa competitiva, con finalidad de proyectarse a la producción en serie.

## **BIBLIOGRAFÍA**

GRANT, W. Ingeniería Industrial. 2da. ed. México: Continental, 2005

JAMES, R. Administración y Control de la Calidad. 6ta. ed. México: Ingramex, 2007.

EDWARD, V. Ingeniería de Métodos. 4ta ed. México: Calypso, 2006

ARBONIES, A. Nuevos Enfoques en la Innovación de Productos en la Empresa Industrial. España: Marcombo, 2002

VELASCO, P. Optimización de Procesos Productivos: programación y control de flujos: 2da. ed. México: Cursay, 2001.

TORRENTS, S. Manual Práctico de Diseño de Sistemas Productivos. 3ra ed. España: Terry, 2009

HANSEN, D. Contabilidad de Costos. 12va. ed. México: Persons, 2007.

## LINCOGRAFÍA

### PROCESOS DE PRODUCCIÓN

[www.monografias.com/trabajos36/la-ingenieria-industrial/la-ingenieria-industrial.shtml](http://www.monografias.com/trabajos36/la-ingenieria-industrial/la-ingenieria-industrial.shtml)

2009 - 10 - 6

[www.monografias.com/trabajos16/estrategia-produccion/estrategia-produccion.shtml](http://www.monografias.com/trabajos16/estrategia-produccion/estrategia-produccion.shtml)

2009 – 10 - 22

### FLUJOGRAMAS DE PROCESO

[www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/Offline/GDE\\_04.htm](http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/Offline/GDE_04.htm)

2009 - 10 - 29

[www.monografias.com/trabajos14/flujograma/flujograma.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/flujograma/flujograma.shtml)

2009 - 11 - 9

[www.tesisymonografias.net/flujograma-de-procesos/1/](http://www.tesisymonografias.net/flujograma-de-procesos/1/)

2009 - 11 - 9



## PRINCIPIOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EMPRESA INDUSTRIAL

[www.google.com.ec/search?hl=es&q=PRINCIPIOS+DE+LA+DISTRIBUCIÓN+EN+PLANTA+EMPRESA+INDUSTRIAL&btnG=Buscar&meta=&aq=f&a](http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=PRINCIPIOS+DE+LA+DISTRIBUCIÓN+EN+PLANTA+EMPRESA+INDUSTRIAL&btnG=Buscar&meta=&aq=f&a)

2009 - 11 - 15

[www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm)

2009 - 12 - 10

[html.rincondelvago.com/plantas-industriales.html](http://html.rincondelvago.com/plantas-industriales.html)

2000 - 12 - 10

## DIAGRAMAS DE RECORRIDO EMPRESA INDUSTRIAL

[www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml](http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml)

2000 - 12 - 10

[www.ingenieriametodos.blogspot.com/2008/09/diagrama-de-proceso-de-flujo-o-diagrama\\_23.html](http://www.ingenieriametodos.blogspot.com/2008/09/diagrama-de-proceso-de-flujo-o-diagrama_23.html)

2000 - 12 - 12

## COSTEO POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN

[www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/costeoordenproduccion.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/costeoordenproduccion.htm)

1

2000 - 12 - 18

[www.google.com.ec/search?hl=es&q=metodos+de+depreciación+activos+&btnG=Buscar&meta=&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs\\_rfai=](http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=metodos+de+depreciación+activos+&btnG=Buscar&meta=&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=)

2000 - 12 - 18

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### DETALLE DE MATERIALES INSUMOS, OPERACIONES COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA UNIDAD SITUACIÓN ACTUAL

P U E N T E										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Perfil angulo	14,45			Corte Sierra16"	Arturo Armijo E	15	0,765	0,975	1,74	
				Soldadura	Angel Pilco C	41,5	2,1	4,881	6,981	
	14,45					56,5			8,721	23,171
T R O M P O										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 6mm.	379,56	Elec. E6011	11,7	Soldadura	Miguel Choca R--Angel Pilco C--Leonardo Moreno C	880	44,88	102,96	147,84	
Plancha 12mm.	10,03	Elec. E6013	6,3	Torneado	Luis alon R	180	9,18	21,06	30,24	
		Elec. E7018	17,42	Rolado	Leonardo Moreno C	880	44,88	57,2	102,08	
		Varilla Laminada 18mm.	5,86	HH2006	Miguel Choca R--Leonardo Moreno C	1050	53,55	13,65	67,2	
	389,59		41,28			2990			347,36	778,23
F R O N T A L										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 3mm.	1,96									
Plancha 4mm.	49,35									
Plancha 6mm.	4,23	Elec. E6011	2,08	Soldadura	Angel Pilco C	120	6,12	14,04	20,16	
Plancha 9mm.	2,55	Elec. E6013	1,8	Corte de Plasma	Angel Pilco C	60	3,06	7,02	10,08	
		Elec. E7018	3,1	HH2006	Angel Pilco C	300	15,3	3,9	19,2	
	58,09		6,98			480			49,44	114,51
C A B I N A										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 2mm.	46,36	CILINDROS DE CAUCHO	3							
Plancha 4mm.		Elec. E6011	5,2	Corte de Plasma	Freddy Ibarra L.	120	6,12	14,04	20,16	
Plancha 6mm.		Elec. E6013	1,8	Doblado Chapas	Freddy Ibarra L.	460	23,46	41,86	65,32	
Plancha 9mm.		Pernos	1,74	HH2006	Freddy Ibarra L.	620	31,62	8,06	39,68	
		Tuercas	1,24	Soldadura	Freddy Ibarra L.	240	12,24	28,08	40,32	
		Rodajas de presión	0,32							
	46,36		13,3			1440			165,48	225,14
B R A Z O										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Barra Perforada	51,2	Corte Plasma	22,44	HH2006	Miguel Choca R--Arturo Armijo E	915	46,66	11,89	58,55	
Acero Transmisión	9,61	Elec. E6013	8,28	Soldadura	Miguel Choca R--Angel Pilco C	570	29,06	66,7	95,76	
Plancha 6mm.	34,55	Elec. E7018	13,79	Torneado	Luis alon R	150	7,65	17,55	25,2	
Plancha 12 mm.	4,96	Perfileria Platina	19,54							
	100,32		64,05			1635			179,51	343,88

C H A S I S										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 6mm.	10,67	Elec. E6011	2,6	Corte Sierra16"	Angel Pilco C	45	2,29	2,93	5,22	
		Elec. E6013	5,4	HH2006	Angel Pilco C	218	11,12	2,83	13,95	
		Elec. E7018	9,3	Soldadura	Angel Pilco C	217	11,07	25,39	36,46	
		Perfil ANGULO	42,38							
		Perfil UPN	98,65							
		Perno	2,52							
	10,67		160,85			480			55,63	227,15
E J E C E N T R A L										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Bonificado	68,34	Rodamiento Rodillo Cónico 1	16,1	Fresado	Luis alon R	60	3,06	6,24	9,3	
Acero Transmisión	4,9	Rodamiento Rodillo Cónico 2	9,92	Torneado	Luis alon R	210	10,71	24,57	35,28	
		Retenedores	9,14							
	73,24		35,16			270			44,58	152,98
E J E R U E D A S										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Transmisión	7,66	Aro de llanta R 13	49,76	Corte Sierra16"	Arturo Armijo E	30	1,53	1,95	3,48	
Plancha 6mm.	16,27	Elec. E6011	1,95	HH2006	Arturo Armijo E	150	7,65	1,95	9,6	
		Elec. E6013	5,4							
		Neumático 175/17/R 13	88,7							
		Perfil Angulo	14,45							
	23,93		160,26			180			13,08	197,27
E J E F R O N T A L V O L A N T E										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Transmisión	6,65			Fresado	Leonardo Moreno C.	180	9,18	18,72	27,9	
				Torneado	Luis alon R	240	12,24	28,08	40,32	
	6,65		0			420			68,22	74,87
E J E F R O N T A L --- V O L T E O C H U M A										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Bonificado	17,05			Torneado	Luis alon R	120	6,12	14,04	20,16	
	17,05		0			120			20,16	37,21
E J E P O S T E R I O R										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Transmisión	15,4			Torneado	Luis alon R	240	12,24	28,08	40,32	
	15,4		0			240			40,32	55,72
P A R T E S D E F U N D I C I Ó N										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Transmisión	5,67	Juego de fundición Polea 20"	602,68	Cepillado	Luis alon R	90	4,59	5,85	10,44	
			133,93	Fresado	Luis alon R	45	2,29	4,68	6,97	
				Torneado	Luis alon R	435	22,18	50,9	73,08	
				HH2006	Arturo Armijo E.	120	6,12	1,56	7,68	
	5,67		736,61			690			98,17	840,45

R U E D A S										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 3mm.	0,97	Elec. E6013	0,52	Soldadura	Angel Pilco C	15	0,76	1,76	2,52	
				Torneado	Luis Velarde	30	1,53	3,51	5,04	
	0,97		0,52			45			7,56	9,05
M A N Z A N A S										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Barra perforada	23,34	Elec. 7018	2,48	Soldadura	Angel Pilco C	30	1,53	3,51	5,04	
Plancha 12mm.	9,51	Tuerca Castilla 3/4	1,96	Torneado	Luis alon R	300	15,3	35,1	50,4	
		Retenedor	2,34							
		Rodamientos	28,42							
		Rodela Plana 3/4	0,16							
	32,85		35,36			330			55,44	123,65
V O L A N T E S										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Barra perforada	11,67	Elec. E6011	1,3	Corte Sierra16"	Arturo Armijo E.	15	0,76	0,98	1,74	
Plancha 12mm.	5,74	Elec. E6013	2,7	HH2006	Arturo Armijo E.	90	4,59	1,17	5,76	
		Tubo negro 1"	5,52	Rolado	Arturo Armijo E.	40	2,04	2,6	4,64	
		Varilla lisa 3/4	2,93	Soldadura	Arturo Armijo E.	45	2,29	5,27	7,56	
				Torneado	Luis alon R	180	9,18	21,06	30,24	
	17,41		12,45			370			49,94	79,8
T I R O D E C O N C R E T E R A										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
		Tiro de Concretera	27,92							
	0		27,92			0			0	27,92
A R M A D O D E C O N C R E T E										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost.H ombre	Cost.M áq.	Cost. H/M	Costo total
		Aletas internas del trompo	75	HH2006	Arturo Armijo E.	1440	73,44	18,72	92,16	
		Elec. E6011	1,3							
		Elec. E6013	1,8							
		Grasero 10 mm UNC Recto	2,3							
		Pernos	12,31							
		Prisionero	0,5							
		Resorte	1,62							
		Rodamiento	16,84							
		Rodela Presión	1,52							
		Tuercas	11,56							
	0		124,75			1440			92,16	216,91
Totales	798,2	0	1419,49	0	0	11186,5	0	0	1287,1	3527,91

## ANEXO 2

### DETALLE DE MATERIALES INSUMOS, OPERACIONES COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA UNIDAD SITUACIÓN PROPUESTA

<b>P U E N T E</b>										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Perfil angulo	7,66		49,76	Corte Sierra16"	Arturo Armijo E	15	0,77	0,975	1,74	
				Soldadura	Angel Pilco C	41,6	2,1	4,881	6,98	
<b>E J E R U E D A S</b>										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Transmisión	7,66	Aro de llanta R 13	49,76	Corte Sierra16"	Arturo Armijo E	30	1,53	1,95	3,48	
Plancha 6mm.	16,27	Elec. E6011	1,95	HH2006	Arturo Armijo E	150	7,65	1,95	9,6	
		Elec. E6013	5,4							
		Neumático 175/17/R 13	88,7							
		Perfil Angulo	14,45							
	23,93		160,3			180			13,1	197,3
<b>R U E D A S</b>										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 3mm.	0,97	Elec. E6013	0,52	Soldadura	Angel Pilco C	15	0,76	1,76	2,52	
				Torneado	Luis Velarde	30	1,53	3,51	5,04	
	0,97		0,52			45			7,56	9,05
<b>M A N Z A N A S</b>										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Barra perforada	23,34	Elec. 7018	2,48	Soldadura	Angel Pilco C	30	1,53	3,51	5,04	
Plancha 12mm.	9,51	Tuerca Castilla 3/4	1,96	Torneado	Luis alon R	300	15,3	35,1	50,4	
		Retenedor	2,34							
		Rodamientos	28,42							
		Rodela Plana 3/4	0,16							
	32,85		35,36			330			55,4	123,7

T R O M P O										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 6mm.	379,56	Elec. E6011	11,7	Soldadura	Miguel Choca R--Angel Pilco C--Leonardo	880	44,9	103	148	
Plancha 12mm.	10,03	Elec. E6013	6,3	Torneado	Luis alon R	180	9,18	21,1	30,2	
		Elec. E7018	17,42	Rolado	Leonardo Moreno C	880	44,9	57,2	102	
		Varilla Laminada 18mm.	5,86	HH2006	Miguel Choca R-- Leonardo Moreno C	1050	53,6	13,7	67,2	
	389,59		41,28			2990			347	778,2
E J E C E N T R A L										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Bonificado	68,34	Rodamiento Rodillo Cónico 1	16,1	Fresado	Luis alon R	60	3,06	6,24	9,3	
Acero Transmisión	4,9	Rodamiento Rodillo Cónico 2	9,92	Torneado	Luis alon R	210	10,7	24,6	35,3	
		Retenedores	9,14							
	73,24		35,16			270			44,6	153
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
		Aletas internas del trompo	75	HH2006	Arturo Armijo E.	90	73,4	18,7	92,2	
P A R T E S D E F U N D I										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
				HH2006	Arturo Armijo E.	120	6,12	1,56	7,68	

F R O N T A L										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 3mm.	1,96									
Plancha 4mm.	49,35									
Plancha 6mm.	4,23	Elec. E6011	2,08	Soldadura	Angel Pilco C	120	6,12	14	20,2	
Plancha 9mm.	2,55	Elec. E6013	1,8	Corte de Plasma	Angel Pilco C	60	3,06	7,02	10,1	
		Elec. E7018	3,1	HH2006	Angel Pilco C	300	15,3	3,9	19,2	
	58,09		6,98			480			49,4	114,5
E J E F R O N T A L V										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Transmisión	6,65			Fresado	Leonardo Moreno C.	180	9,18	18,7	27,9	
				Torneado	Luis alon R	240	12,24	28,1	40,3	
	6,65		0			420			68,2	74,87
V O L A N T E S										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Barra perforada	11,67	Elec. E6011	1,3	Corte Sierra16"	Arturo Armijo E.	15	0,76	0,98	1,74	
Plancha 12mm.	5,74	Elec. E6013	2,7	HH2006	Arturo Armijo E.	90	4,59	1,17	5,76	
		Tubo negro 1"	5,52	Rolado	Arturo Armijo E.	40	2,04	2,6	4,64	
		Varilla lisa 3/4	2,93	Soldadura	Arturo Armijo E.	45	2,29	5,27	7,56	
				Torneado	Luis alon R	180	9,18	21,1	30,2	
	17,41		12,45			370			49,9	79,8
T I R O D E C O N C R										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
		Tiro de Concretera	27,92							
	0		27,92			0			0	27,92
P A R T E S D E F U N										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Transmisión	5,67	Juego de fundición	602,7	Cepillado	Luis alon R	90	4,59	5,85	10,4	
		Polea 20"	133,9	Fresado	Luis alon R	22,5	2,29	4,68	6,97	
				Torneado	Luis alon R	240	22,18	50,9	73,1	
						352,5				

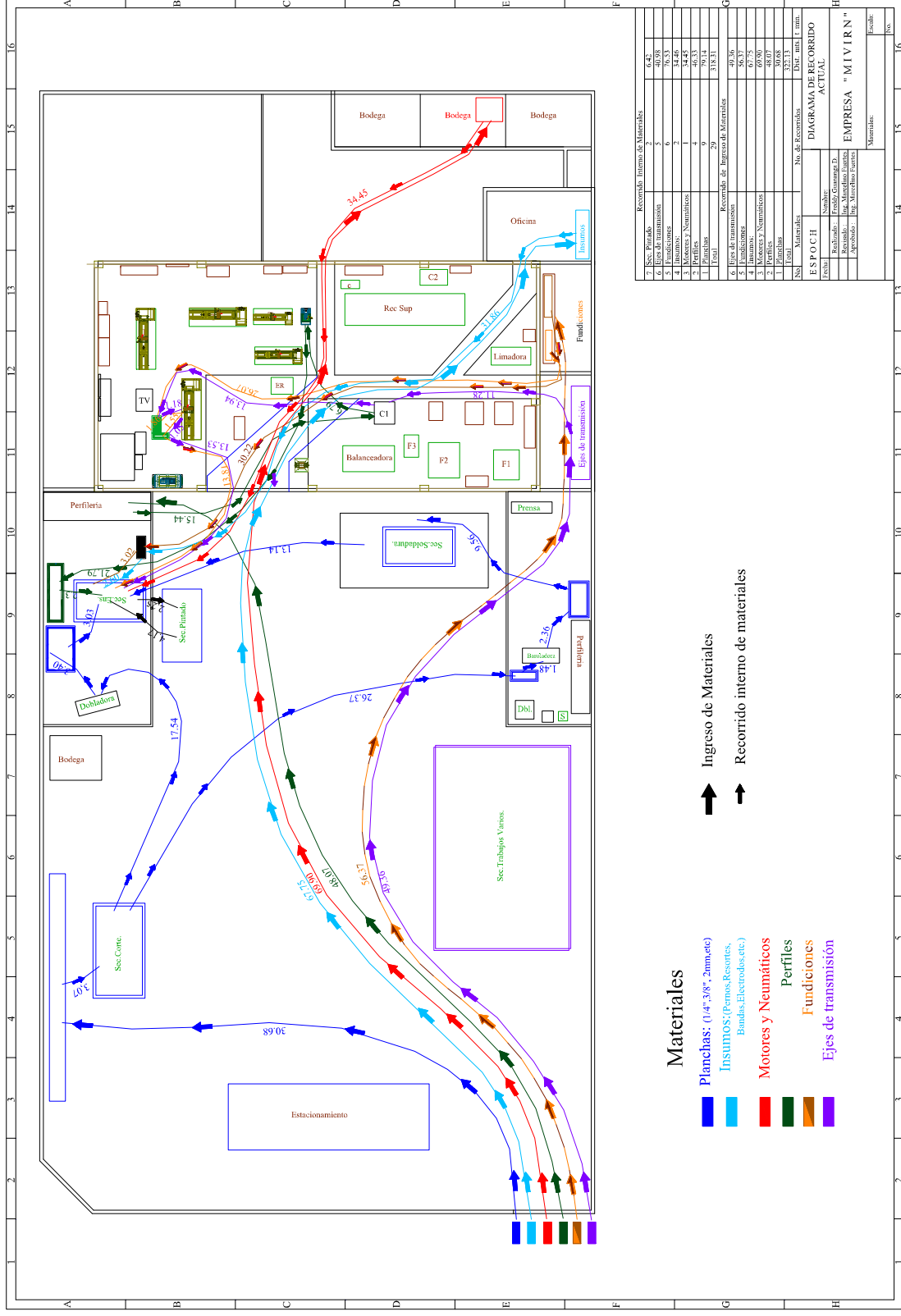


C A B I N A										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Hom	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 2mm.	46,36	CILINDROS DE CAUCHO	3							
Plancha 4mm.		Elec. E6011	5,2	Corte de Plasma	Freddy Ibarra L.	120	6,12	14	20,16	
Plancha 6mm.		Elec. E6013	1,8	Doblado Chapas	Freddy Ibarra L.	460	23,46	41,9	65,32	
Plancha 9mm.		Pernos	1,74	HH2006	Freddy Ibarra L.	620	31,62	8,06	39,68	
		Tuercas	1,24	Soldadura	Freddy Ibarra L.	240	12,24	28,1	40,32	
		Rodelas de presión	0,32							
	46,36		13,3						165,5	225,1

B R A Z O										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Homb	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero Barra Perforada	51,2	Corte Plasma	22,44	HH2006	Miguel Choca R-- Arturo Armijo E	915	46,66	11,89	58,55	
Acero	9,61	Elec. E6013	8,28	Soldadura	Miguel Choca R--	570	29,06	66,7	95,76	
Plancha 6mm.	34,55	Elec. E7018	13,79	Torneado	Luis alon R	150	7,65	17,55	25,2	
Plancha 12	4,96	Perfileria	19,54							
	100,32		64,05			1635			179,5	343,9
E J E F R O N T A L --- V O L T E O										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Homb	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero	17,05			Torneado	Luis alon R	120	6,12	14,04	20,16	
	17,05		0			120			20,16	37,21
E J E P O S T E R I O R										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Homb	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Acero	15,4			Torneado	Luis alon R	240	12,24	28,08	40,32	
	15,4		0			240			40,32	55,72
P A R T E S D E F U N D I										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Homb	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
		Polea 20"	133,9	Fresado	Luis alon R	22,5	2,29	4,68	6,97	
				Torneado	Luis alon R	195	22,18	50,9	73,08	
						217,5				

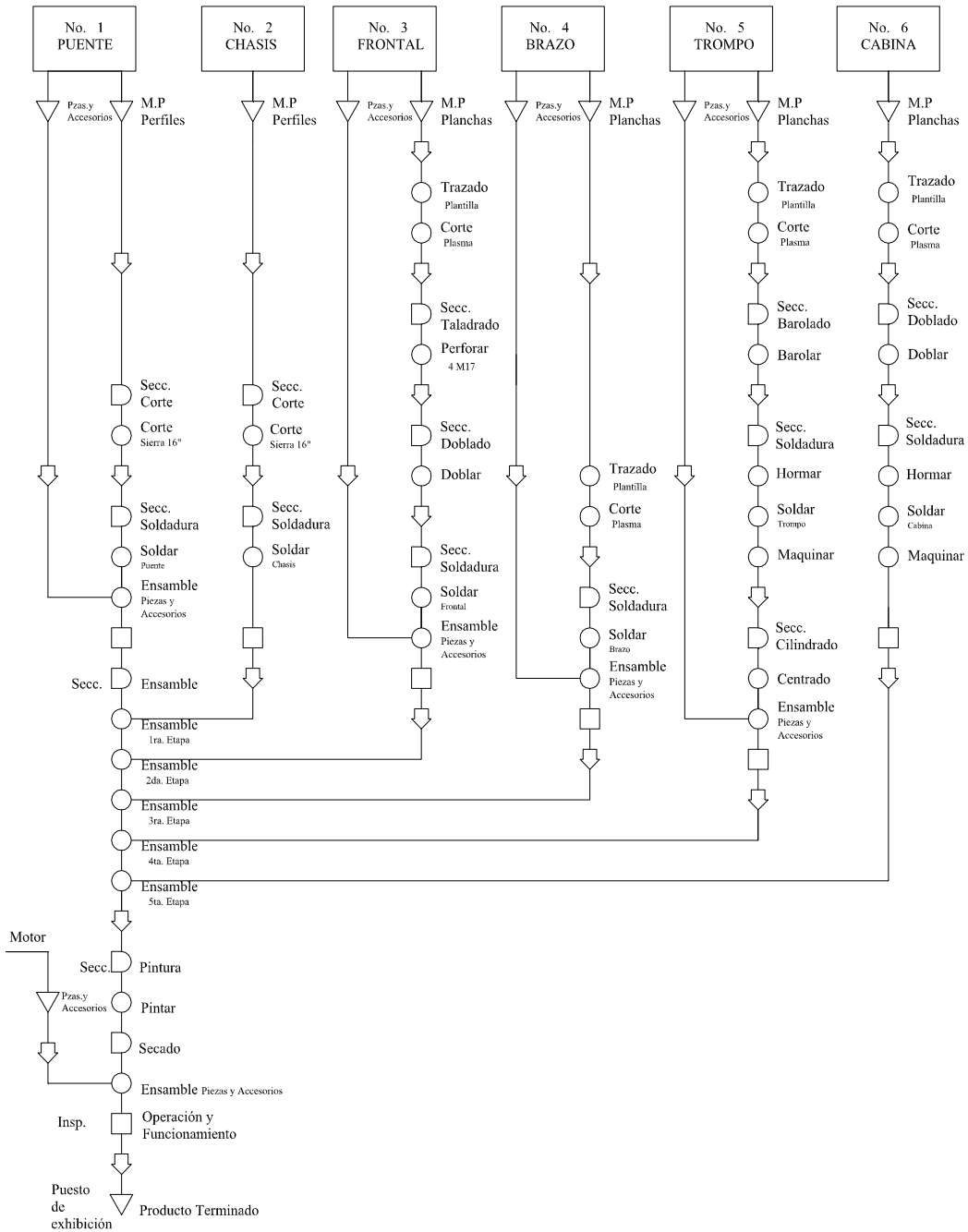
C H A S I S										
Material	Costo	Insumos	Costo	Operación H/M	Nómina	Tiempo Operc.	Cost. Homb re	Cost. Máq.	Cost. H/M	Costo total
Plancha 6mm.	10,67	Elec. E6011	2,6	Corte Sierra16"	Angel Pilco C	45	2,29	2,93	5,22	
		Elec. E6013	5,4	HH2006	Angel Pilco C	218	11,12	2,83	14	
		Elec. E7018	9,3	Soldadura	Angel Pilco C	217	11,07	25,39	36,5	
		Perfil ANGULO	42,38							
		Perfil UPN	98,65							
		Perno	2,52							
	10,67		160,85			480			55,6	227,2

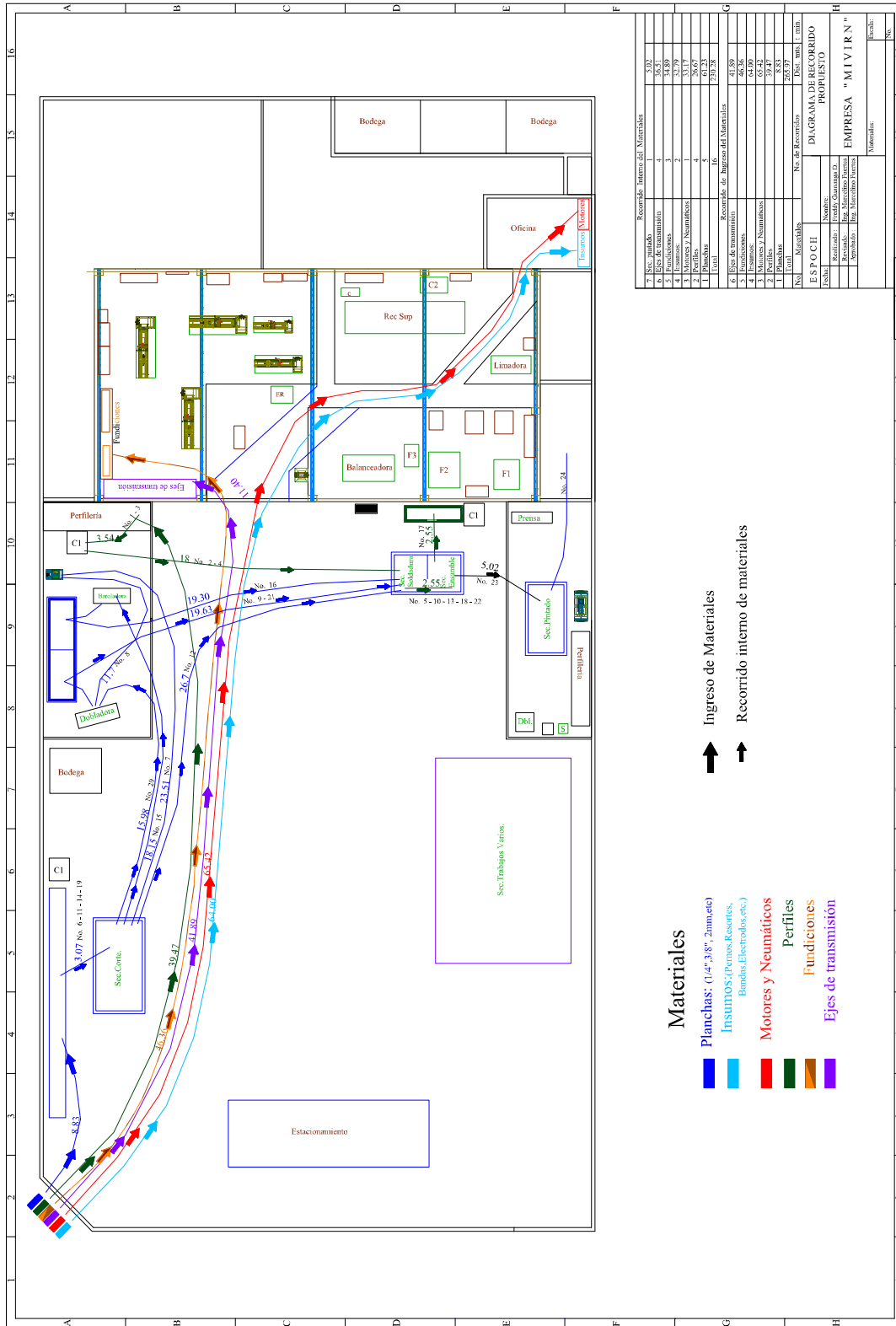






## DIAGRAMA DEL PROCESO PROPUESTO





**Materiales**

- █ Planchas: (1/4", 3/8", 2mm, etc)
- █ Insumos: (Pernos, Resortes, Bandas, Electrodo, etc.)
- █ Motores y Neumáticos
- █ Perfiles
- █ Fundiciones
- █ Ejes de transmisión

- ➔ Ingreso de Materiales
- ➔ Recorrido interno de materiales

Recorrido Interno de Materiales		
7. Sec. Pintado	3,02	
6. Ejes de transmisión	4	
5. Insumos	3,780	
4. Insumos	3,780	
3. Motores y Neumáticos	1	
2. Perfiles	3,117	
1. Planchas	61,23	
Total	730,28	
6. Ejes de transmisión	41,89	
5. Insumos	46,46	
4. Insumos	46,46	
3. Motores y Neumáticos	65,40	
2. Perfiles	59,47	
1. Planchas	267,83	
Total	730,28	
Nº. Materiales	Nº. de Recorridos	Eje. Mat. l. cm
DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO		
ESTOCH		
Materiales: Perfiles, Cables, etc.		
Materiales: Motores, Neumáticos, etc.		
Materiales: Planchas, Insumos, etc.		
EMPRESA "MIVIRN"		
Materiales:		Eje. Mat. l. cm
Materiales:		Nº.





